

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R BT.1366-3
(07/2018)

**Definiciones y transporte del formato
de código de tiempo en el espacio de
datos auxiliares de una interfaz de
televisión digital con arreglo a las
Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R
BT.799, UIT-R BT.1120 y UIT-R BT.2077**

Serie BT
Servicio de radiodifusión
(televisión)



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión (sonora)
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radioastronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2018

© UIT 2018

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1366-3*

Definiciones y transporte del formato de código de tiempo en el espacio de datos auxiliares de una interfaz de televisión digital con arreglo a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120 y UIT-R BT.2077

(Cuestión UIT-R 42/6)

(1998-2007-2008-2018)

Cometido

La Parte 1 de esta Recomendación define un código de tiempo y control para su utilización en sistemas cinematográficos, de televisión y de audio auxiliares que funcionan a 60, 59,94, 50, 30, 29,97, 25, 24 y 23,98 tramas/s (fps). En la Sección 5 se describe la estructura de los bits de dirección de tiempo y control del código, y se establecen directrices para el almacenamiento de datos de usuario en dicho código. También se define en la presente Recomendación el método de modulación para el LTC y para la inserción del código de tiempo en el intervalo vertical de una señal de televisión.

En la Parte 2 de esta Recomendación se define un formato para el transporte de datos de código de tiempo lineal (LTC, *linear time code*) o de intervalo vertical (VITC, *vertical interval time code*) formateado de conformidad con la Parte 1 en interfaces digitales en serie de 8 o 10 bits con arreglo a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120 y UIT-R BT.2077.

En la Parte 3 de esta Recomendación se especifica los formatos de código de tiempo con velocidades de trama de 72, 96, 100 y 120, así como 120 con compensación de abandono de trama, normalmente conocidas como altas velocidades de trama (HFR, *high frame rate*). También se especifica un formato para el transporte del código de tiempo y del cómputo de tramas en el espacio de datos auxiliares de interfaces digitales en serie.

Palabras clave

Abandono de trama, alta velocidad de trama (HFR), bits binarios, código de tiempo, código de tiempo lineal (LTC), código de tiempo auxiliar (ATC), datos auxiliares, supertramas, subtrama

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la utilización de señales de código de tiempo está muy implantada en el campo de la producción y postproducción;
- b) que la utilización de medios de producción de televisión digital basados en el uso de componentes de señales de vídeo digitales conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.601, UIT-R BT.709, UIT-R BT.2020 o UIT-R BT.2100 es generalizada;

* La conformidad con la presente Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para garantizar, por ejemplo, la compatibilidad o la aplicabilidad), en cuyo caso la conformidad con la misma está condicionada al cumplimiento de todas estas disposiciones obligatorias. Los requisitos obligatorios se expresan con el futuro simple del verbo principal (futuro de mandato) u otras expresiones con significado de obligación y sus equivalentes negativos. En ningún caso se interpretará que tales expresiones implican la conformidad parcial o total con la presente Recomendación.

- c) que una interfaz digital en serie conforme a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120 y UIT-R BT.2077 dispone de capacidad auxiliar para el transporte de señales de datos auxiliares adicionales;
- d) que pueden conseguirse ventajas operacionales con la multiplexión de señales de datos auxiliares en la interfaz digital en serie;
- e) que las ventajas operacionales aumentan si se utiliza un mínimo de formatos distintos para las señales de datos auxiliares;
- f) que el intercambio de datos del programa entre las organizaciones y dentro de éstas se facilita utilizando un formato común de código de tiempo;
- g) que convendría aumentar la capacidad de la señal de código de tiempo para cursar información adicional;
- h) que la evolución de la producción de imágenes con velocidad de trama superior a 30 Hz hace necesario recurrir a paquetes de código de tiempo auxiliar;
- i) que la producción de imágenes con velocidad de trama superior a 60 Hz hace necesario un código de tiempo extendido organizado en paquetes de código de tiempo auxiliar (ATC),

recomienda

- 1 que cuando sea necesario un código de tiempo para la producción y las aplicaciones relacionadas, para velocidades de trama hasta 60 Hz, se utilicen los parámetros de código de tiempo definidos en la Parte 1 de esta Recomendación;
- 2 que cuando sean necesarios datos auxiliares de código de tiempo para la producción y las aplicaciones relacionadas, en velocidades de trama hasta 60 Hz, se utilice el formato de señal de datos auxiliares definido en la Parte 2 de esta Recomendación para las interfaces definidas en las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120 y UIT-R BT.2077;
- 3 que cuando sea necesario un código de tiempo y sus datos auxiliares para la producción y las aplicaciones relacionadas, para velocidades de trama superiores a 60 Hz, se utilice el código de tiempo y el formato de señal de sus datos auxiliares definidos en la Parte 3 de esta Recomendación para las interfaces definidas en la Recomendación UIT-R BT.2077.

Visión general

La Parte 1 de esta Recomendación sustituye a la Recomendación UIT-R BR.780. En la Parte 1 de esta Recomendación se actualizan prácticas operacionales actuales (2018) que, en algunos casos, pueden no soportar todas las opciones definidas inicialmente en la Recomendación UIT-R BR.780. Por otro lado, en la Parte 3, se define el soporte de las velocidades de trama superiores a 60 Hz.

La señal de código de tiempo puede realizar distintas funciones, dependiendo de la aplicación en que se utilice. En algunas de ellas la señal de código de tiempo puede ser una etiqueta que identifique tramas discretas y no haga referencia al tiempo real o al momento del día. En otras aplicaciones puede indicar el tiempo real, pero es posible que el tiempo indicado no cumpla todos los requisitos de exactitud establecidos.

Referencias normativas

Recomendación UIT-BT.1700 – Sistemas de televisión convencional.

Recomendación UIT-R BT.601 – Parámetros de codificación de televisión digital para estudios con formatos de imagen normal 4:3 y de pantalla ancha 16:9.

Recomendación UIT-R BT.709 – Valores de los parámetros de la norma de TVAD para la producción y el intercambio internacional de programas.

Recomendación UIT-R BT.2020 – Valores de los parámetros de los sistemas de TVUAD para la producción e intercambio internacional de programas.

Recomendación UIT-R BT.2100 – Valores de los parámetros de imagen de los sistemas de televisión de elevada gama dinámica para la producción y el intercambio internacional de programas.

Recomendación UIT-R BT.1364 – Formato de las señales de datos auxiliares transportadas en las interfaces de estudio con componente digital.

Recomendación UIT-R BT.656 – Interfaces para las señales de vídeo con componentes digitales en sistemas de televisión de 525 líneas y 625 líneas que funcionan en el nivel 4:2:2 de la Recomendación UIT-R BT.601.

Recomendación UIT-R BT.799 – Interfaces para las señales de vídeo con componentes digitales en sistemas de televisión de 525 líneas y 625 líneas que funcionan en el nivel 4:4:4 de la Recomendación UIT-R BT.601.

Recomendación UIT-R BT.1120 – Interfaces digitales para las señales de estudio de TVAD.

Recomendación UIT-R BT.2077 – Interfaces digitales en serie y en tiempo real para señales de TVUAD.

A los efectos de esta Recomendación, se utilizan los siguientes términos

Código de tiempo auxiliar (ATC, ancillary time code)

El ATC hace referencia a paquetes de datos auxiliares transportados en los espacios auxiliares (VANC o HANC) de una interfaz digital de televisión, los paquetes pueden transportar datos de la palabra de código LTC o VITC.

Código de tiempo auxiliar para código de tiempo de alta velocidad de trama (ATC_HFRTC)

ATC que transporta palabras de código de un código de tiempo de alta velocidad de trama como se define en la Parte 3.

Palabra de código

Una dirección de tiempo, el bit de bandera (es decir, la bandera de abandono de trama) y un grupo binario para códigos de datos definidos por el usuario constituyen la palabra de código, generalmente llamado sencillamente «código de tiempo».

Código de tiempo lineal (LTC, linear time code)

El LTC se refiere al sistema de modulación por código de tiempo lineal (o, lo que es lo mismo, la aplicación del código de tiempo y de control en la pista lineal).

Código de tiempo de intervalo vertical (VITC, vertical interval time code)

El VITC se refiere al sistema de modulación utilizado para insertar la señal de código de tiempo en el intervalo de supresión de trama vertical de una señal de televisión.

Notación decimal codificada en binario (BCD, binary coded decimal)

Se utiliza la notación decimal codificada en binario (BCD) para codificar números decimales como grupos binarios. Cada dígito decimal (0-9) está representado por un único código de cuatro bits. Estos cuatro bits se ponderan con el valor decimal del dígito multiplicado por las sucesivas potencias de dos. Por ejemplo, la ponderación de los bits para un dígito de unidades será 1×2^0 , 1×2^1 , 1×2^2 y 1×2^3 , mientras que la ponderación de los bits para un dígito de decenas será 10×2^0 , 10×2^1 , 10×2^2 y 10×2^3 .

Tiempo real

En un sistema que funciona a un número N entero de fps, el paso de N tramas dura exactamente un segundo de tiempo real.

Tiempo de abandono de trama (DFT, drop frame time)

En un sistema de televisión que funciona a una velocidad de tramas de $N/1,001$ fps, transcurre un segundo durante el paso de N tramas de televisión. Dada la diferencia de velocidades de trama, la relación entre el tiempo real y el tiempo de abandono es:

$$1 = \text{SEC}_{\text{DFT}} = 1,001 \text{ SEC}_{\text{REAL}}$$

Mod

Abreviatura de la operación módulo. La expresión « $n \equiv k \text{ mod } m$ » es equivalente a: 'n' es el resto de la división de 'k' por 'm'.

PARTE 1

Código de tiempo (hasta 60 Hz)

1 Representación de la dirección de tiempo en sistemas de 30 y 30/1,001 tramas

1.1 Dirección de tiempo de una trama

Todas las tramas de televisión deberán identificarse mediante una dirección única y completa consistente en una hora, un minuto, un segundo y un número de trama. Las horas, minutos y segundos siguen una progresión ascendente en un reloj de 24 h, empezando a las 0 h 0 min 0 s hasta las 23 h 59 min 59 s. Las tramas se numerarán sucesivamente de acuerdo con el modo de cómputo (abandono de trama o no abandono de trama), como se indica en las secciones siguientes.

1.2 No abandono de trama

Los números de trama van de 0 a 29, sucesivamente.

Cuando está activado el modo de no abandono de trama, se pondrá a cero la bandera de abandono de trama de la señal de código de tiempo.

1.3 Abandono de trama-tiempo DFT

La velocidad de campo de una señal de televisión a 60/1,001 es de 30/1,001 fps y se cuentan 30 ($\approx 29,97$) fps con un margen de error de aproximadamente 108 tramas (3,6 s) en una hora de tiempo de reloj (es decir, la dirección de tiempo atrasa con respecto al tiempo de reloj). El código de tiempo de abandono de trama es una técnica para minimizar la diferencia entre el tiempo de reloj y el tiempo indicado por el código de tiempo.

Para minimizar el error de tiempo introducido por la velocidad de campo 60/1,001, se omitirán los primeros dos números de trama (00 y 01) en el cómputo de tramas al principio de cada minuto, excepto en los minutos 00, 10, 20, 30, 40 y 50.

Cuando se aplica la compensación de abandono de trama a un código de tiempo de 30/1,001 fps, el error total acumulado después de una hora se reduce a 3,6 ms. El error total acumulado en un periodo de 24 h supera nominalmente los 86 ms (es decir, la dirección de tiempo adelanta con respecto al tiempo de reloj).

Cuando se realiza la compensación de abandono de trama, la bandera de abandono de trama se pondrá a uno, según se especifica en § 5.3.1.

1.4 Identificación de trama de color en el sistema de televisión NTSC 525/59,94

Cuando sea necesario que el código de tiempo identifique las tramas de color, las unidades pares de los números de trama identificarán los campos de color I y II, y las unidades impares de los números de trama identificarán los campos de color III y IV, según se define en la Recomendación UIT-R BT.1700. La bandera de trama de color se pondrá a uno cuando se restablezca la relación entre las tramas de color y el código de tiempo.

2 Representación de la dirección de tiempo en sistemas a 25 tramas

2.1 Dirección de tiempo de una trama

Todas las tramas quedarán identificadas por una dirección única y completa formada por una hora, un minuto, un segundo y un número de trama. Las horas, minutos y segundos siguen una progresión ascendente en un reloj de 24 h, desde las 0 h 0 min 0 s, hasta las 23 h 59 min 59 s. Las tramas se numerarán sucesivamente de 0 a 24.

2.2 Identificación de tramas de color en sistemas de televisión PAL 625/50

Si se requiere la identificación en el código temporal de la secuencia de color de ocho campos, la dirección de tiempo deberá incluir una relación predecible con una secuencia de color de ocho campos, como se especifica en UIT-R BT.1700. Esta relación puede expresarse utilizando la notación lógica o aritmética. La bandera de trama de color se pondrá a uno cuando se establezca la relación entre las tramas de color y el código de tiempo.

2.3 Relación lógica

Dado que los números de trama y los segundos en la dirección de tiempo se expresan en pares dígitos BCD, el valor de la expresión lógica $(A|B) \wedge C \wedge D \wedge E \wedge F$ será:

1 para los campos 1, 2, 3 y 4;

0 para los campos 5, 6, 7 y 8.

donde:

A = valor del bit 1 del número de trama;

B = valor del bit 1 del número de segundo;

C = valor del bit 2 del número de trama;

D = valor del bit 10 del número de trama;

E = valor del bit 2 del número de segundo;

F = valor del bit 10 del número de segundo;

| representa la operación OR lógica;

^ representa la operación OR exclusiva lógica.

2.4 Relación aritmética

El resto del cociente de la división $(S + P)/4$ es igual a

0 para los campos 7 y 8;

1 para los campos 1 y 2;

2 para los campos 3 y 4;

3 para los campos 5 y 6.

donde:

S = valor decimal de los dígitos de segundos de la dirección de tiempo, y

P = valor decimal de los dígitos de trama de la dirección de tiempo.

3 Representación de la dirección de tiempo en sistemas a 24 tramas

3.1 Dirección de tiempo de una trama

Todas las tramas de dirección de películas o de televisión se identifican mediante una dirección completa y única formada por una hora, un minuto, un segundo y un número de trama. Las horas, minutos y segundos siguen una progresión ascendente en un reloj de 24 h, desde las 0 h 0 min 0 s hasta las 23 h 59 min 59 s. Las tramas se numerarán sucesivamente de 0 a 23.

3.2 Funcionamiento a 24/1,001 (23,98) Hz (24/1,001 Hz)

En las aplicaciones a 24/1,001 no se utiliza el modo de abandono de trama. Cuando se quiera mantener la correspondencia con sistemas a 30 tramas durante la conversión a 30 tramas, podrá utilizarse el modo cómputo de no abandono de trama. Pueden encontrarse más detalles al respecto en el § 2 del Anexo 2 a la Parte 1.

3.3 Funcionamiento a 24,0 Hz

En los sistemas en que la velocidad de trama cinematográfica y de televisión sea 24,0 Hz, no habrá una diferencia sistemática entre la dirección del código de tiempo y el tiempo de reloj.

Cuando se desee mantener una correspondencia con sistemas a 25 tramas, se utilizarán las técnicas que se señalan en el § 2 del Anexo 2 a la Parte 1.

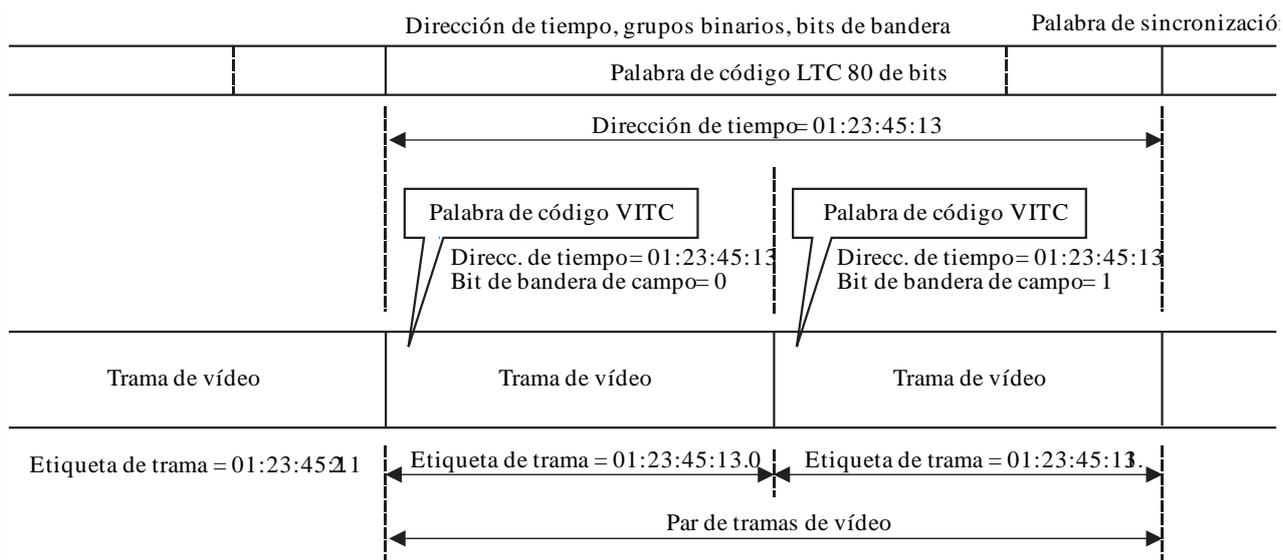
4 Representación de la dirección de tiempo en sistemas progresivos a 50 y 60 tramas

4.1 Dirección de tiempo de una trama

Dado que la velocidad de trama de los sistemas progresivos a 50/60 tramas excede la capacidad del cómputo de tramas de la dirección del código de tiempo, este cómputo se limita a un incremento cada dos tramas.

Cada par de tramas progresivas se identificará gracias a una dirección completa y única formada por una hora, un minuto, un segundo y un número de trama. En la Fig. 1-1 se muestra un ejemplo del etiquetado de tramas en estos sistemas.

FIGURA 1-1
Ejemplo de etiquetado de tramas en sistemas a 50 y 60 fps



BT.136601-01

En aquellos casos en que se utilice el VITC como código de tiempo, se utilizará la bandera de marca de campo para identificar cada una de las tramas, según se indica en el § 6.16.4.

Cuando el código de tiempo utilizado es el LTC, el código de tiempo se alinearé para empezar al principio de la primera trama del par de tramas, y terminar al final de la segunda trama. Cada una de las tramas puede ir identificada por su temporización relativa al LTC, alineándose la primera trama con los bits LTC 0 a 39 y la segunda trama con los bits LTC 40 a 79.

5 Estructura de los bits de dirección de tiempo y control

5.1 Código digital

El código digital está formado por 16 grupos de 4 bits, ocho de ellos contienen la dirección de tiempo y los bits de bandera, y los ocho restantes se utilizan para los datos definidos por el usuario y los códigos de control.

5.2 Dirección de tiempo

La estructura básica de la dirección de tiempo se basa en el sistema BCD, con arreglo al cual se utilizan pares de dígitos de decenas y unidades para horas, minutos, segundos y tramas. Algunos de los dígitos se limitan a valores que no requieren que los cuatro bits sean significativos. Estos bits se omiten de la dirección de tiempo e incluyen: los bits de la cuarta y la octava decena de las horas, de la octava decena de los minutos, de la octava decena de los segundos y de la cuarta y la octava decena de las tramas. Todos los dígitos decimales de cada dirección de tiempo están codificados en 26 bits.

5.3 Bits de bandera

Se reservan seis bits para el almacenamiento de banderas que definen el modo operativo del código de tiempo y control. Un dispositivo que descodifique los códigos de tiempo y control puede utilizar estas banderas para interpretar adecuadamente la dirección de tiempo y los datos del grupo binario.

5.3.1 Bandera de abandono de trama (únicamente en sistemas a 29,97 Hz o 59,94 Hz)

Esta bandera se pondrá a uno cuando se utilice la compensación de abandono de trama. Cuando el cómputo no se compense con abandono de trama, esta bandera se pondrá a cero.

5.3.2 Bandera de trama de color (únicamente en sistemas 525/59,94 y 625/50)

Si en los códigos de tiempo y control se aplica la identificación de tramas de color, esta bandera habrá de ponerse a uno.

5.3.3 Banderas de grupo binario

Tres banderas constituyen ocho combinaciones únicas que especifican la utilización de grupos binarios (véase el § 5.4). Tres combinaciones de estas banderas especifican, asimismo, la referencia a la dirección de tiempo con respecto al tiempo del reloj, y también seleccionan subconjuntos de aplicaciones del grupo binario.

5.3.4 Bandera de especificación del método de modulación

La bandera restante se reserva para utilizarse según el método de modulación. Esta bandera es la definida en § 6.7 para LTC y § 6.16.4 para VITC.

5.4 Utilización de grupos binarios

Los grupos binarios se dedican al almacenamiento y transmisión de datos por parte de los usuarios. El formato de los datos contenidos en los grupos binarios se especifica mediante el valor de 3 bits de bandera del grupo binario, BGF2, BGF1 y BGF0. En las siguientes cláusulas se definen las asignaciones actuales de los estados de bandera de grupo binario. En el Cuadro 1-1 se resumen las combinaciones asignadas actualmente.

CUADRO 1-1

Asignaciones de banderas de grupo binario

BGF2	BGF1	BGF0	Grupo binario	Punto
0	0	0	No especificado	5.5
0	0	1	Códigos de 8 bits	5.7
1	0	0	Reservado	
1	0	1	Reservado	
0	1	0	No especificado	5.6
0	1	1	Reservado	5.8
1	1	0	Reservado	
1	1	1	Reservado	

5.5 Conjunto de caracteres no especificados y tiempo de reloj no especificado (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=0)

Esta combinación de banderas de grupo binario significa que la dirección de tiempo no está referenciada con respecto a un reloj externo y que los grupos binarios contienen un conjunto de caracteres no especificado. El conjunto de caracteres utilizado para la inserción de datos no está especificado, los 32 bits de los ocho grupos binarios pueden asignarse sin restricción alguna.

5.6 Conjunto de caracteres no especificado y tiempo de reloj (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=0)

Esta combinación especifica que la dirección de tiempo está referenciada con respecto a un reloj externo e indica que se utiliza un conjunto de caracteres no especificado. Si el conjunto de caracteres utilizado para la inserción de datos no está especificado, los 32 bits de los ocho grupos binarios pueden asignarse sin restricción alguna.

5.7 Conjunto de caracteres de ocho bits y tiempo de reloj no especificado (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=1)

Esta combinación indica que la dirección de tiempo no está referenciada con respecto a un reloj externo y que los grupos binarios contienen un conjunto de caracteres de ocho bits, de acuerdo con ISO/CEI 646 o ISO/CEI 2022. Si se utilizan los códigos ISO de siete bits, se convertirán en códigos de ocho bits poniendo el octavo bit a cero. Cuatro códigos ISO pueden codificarse en grupos binarios, y cada uno de ellos ocupará dos grupos binarios. El primer código ISO queda contenido en los grupos binarios 7 y 8, situando los cuatro bits menos significativos en el grupo binario 7 y los cuatro bits más significativos en el grupo binario 8. Los tres códigos ISO restantes se almacenan según lo previsto en los grupos binarios 5/6, 3/4 y 1/2.

5.8 Utilización de grupo binario no asignada y tiempo de reloj no especificado (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=1)

Esta combinación está reservada.

6 Estructura del código de tiempo longitudinal

6.1 Formato de la palabra de código

Cada palabra de código LTC está integrada por 80 bits numerados de 0 a 79. Los bits se generan en serie empezando por el bit 0. El bit 79 de la palabra de código va seguido por el bit 0 de la siguiente palabra de código. Cada palabra de código está asociada con una trama de televisión o cinematográfica. En el caso de los sistemas progresivos a 50/60 tramas, las palabras de código de 80 bits se asocian con dos tramas (véase la Fig. 1-1).

6.2 Contenido de datos de la palabra de código

Cada palabra de código LTC contiene la dirección de tiempo de una trama, los bits de bandera, los grupos binarios, el bit de corrección de polaridad en marca bifase y una palabra de sincronización.

6.3 Dirección de tiempo

Los bits de dirección de tiempo de una trama son los definidos en el § 5.2. El bit con número de orden más bajo de cada grupo corresponde al bit menos significativo de cada dígito BCD. Las posiciones de bits son las que aparecen en el Cuadro 1-2.

6.4 Bits de bandera

Los bits de abandono de trama, trama de color y bandera de grupo binario son las que se definen en el § 5.3. Las posiciones de bits son las que se indican en el Cuadro 4. Los bits de bandera no utilizados deben ponerse a cero.

6.5 Grupos binarios

Los ocho grupos binarios de 4 bits son los que se definen en el § 5.4. El bit con número de orden más bajo de cada grupo corresponde al bit menos significativo de cada grupo. Las posiciones de bits son las que se indican en el Cuadro 1-3.

6.6 Palabra de sincronización

La palabra de sincronización es una combinación estática de bits que puede utilizar el equipo receptor para identificar con exactitud la posición de un bit en el código serial relativo a la señal de vídeo. La palabra de sincronización LTC es única en el sentido de que la misma combinación no puede ser generada por ninguna combinación de valores de datos válidos en el resto del código. Los bits 65-78 constituyen una plantilla única que es simétrica con respecto al eje central de la palabra de sincronización, lo que permite la detección en cualquiera de los sentidos. Los bits 64 y 79 son mutuamente complementarios y permiten al receptor determinar la dirección del código de tiempo en sentido ascendente o descendente.

CUADRO 1-2

Posiciones de bits de dirección de tiempo LTC

Bit	Definición
0-3	Unidades de tramas
8-9	Decenas de tramas
16-19	Unidades de segundos
24-26	Decenas de segundos
32-35	Unidades de minutos
40-42	Decenas de minutos
48-51	Unidades de horas
56-57	Decenas de horas

CUADRO 1-3

Posiciones de bits del grupo binario LTC

Bit	Definición
4-7	Primer grupo binario
12-15	Segundo grupo binario
20-23	Tercer grupo binario
28-31	Cuarto grupo binario
36-39	Quinto grupo binario
44-47	Sexto grupo binario
52-55	Séptimo grupo binario
60-63	Octavo grupo binario

CUADRO 1-4

Posiciones de bits de bandera LTC

Bit de 30 tramas	Bit de 25 tramas	Bit de 24 tramas	Definición
10	–	–	Bandera de abandono de trama
11	11	–	Bandera de trama de color
27	59	27	Corrección de polaridad
43	27	43	Bandera del grupo binario BGF0
58	58	58	Bandera del grupo binario BGF1
59	43	59	Bandera del grupo binario BGF2

CUADRO 1-5

Posiciones y valores de bits de la palabra de sincronización LTC

Bit de palabra de sincronización	Valor de bit
64	0
65	0
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	0
79	1

6.7 Corrección de polaridad en marca bifase

Este bit de bandera es específico del método de modulación LTC que se describe en § 5.3.4. En el Cuadro 1-4 se muestra la posición de esta bandera. La naturaleza de las reglas de modulación bifase hace que la polaridad de la primera transición de reloj del primer bit de la palabra de sincronización difiera de una palabra de código a otra, dependiendo del número de ceros lógicos en los datos.

Las aplicaciones que recurran a dos fuentes de código de tiempo y control pueden hacer necesario que la polaridad de ambas fuentes sea estable durante la palabra de sincronización. Para estabilizar la polaridad de la palabra de sincronización, se pondrá el bit de corrección de polaridad en marca bifase a un estado tal que cada palabra de 80 bits contenga un número par de ceros lógicos.

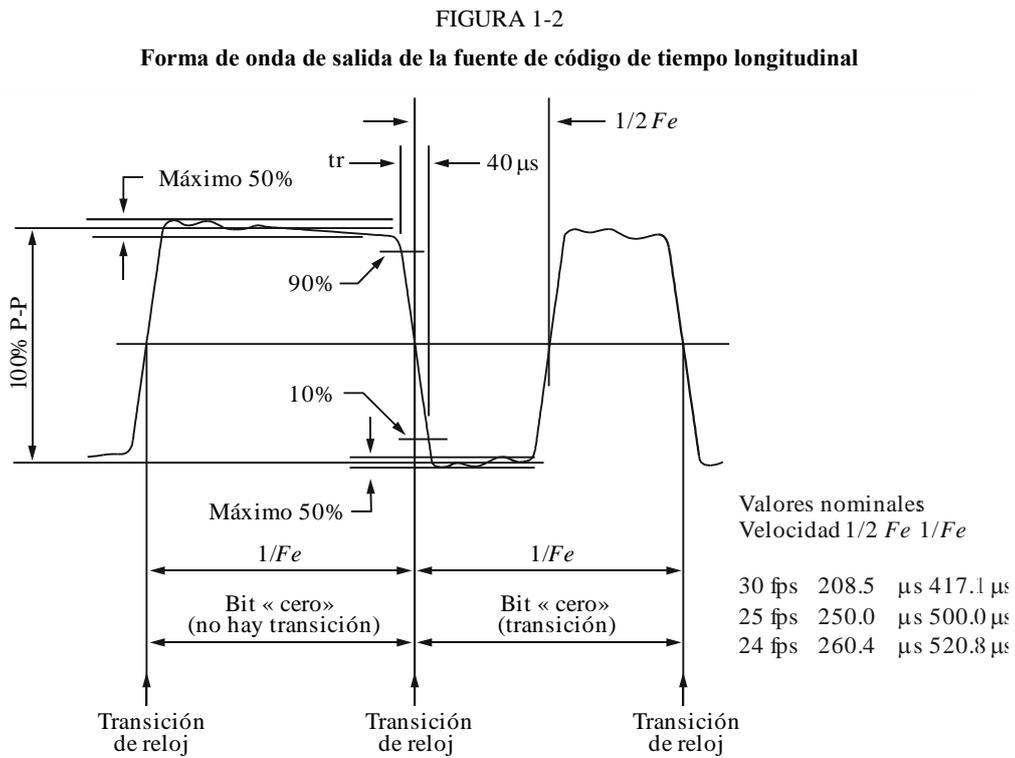
Si se desea corregir la polaridad de la palabra de código y el número de ceros lógicos en las posiciones de bit de 0 a 63 (excluido el bit de corrección de polaridad mismo) es impar, se pondrá a uno el bit de corrección de polaridad. En cualquier otro caso, el bit de corrección de polaridad se pondrá a cero.

6.8 Método de modulación

La señal sin modular NRZ se codifica en marca bifase de acuerdo con las siguientes reglas de codificación (véase la Fig. 1-2):

- Ocurre una transición en cada frontera de célula de bits, independientemente del valor del bit.
- Un uno lógico se representa por una transición adicional en el punto medio de la célula de bit.
- Un cero lógico se representa, por no haber transiciones adicionales dentro de la célula de bit.

La señal con codificación en marca bifase no tiene componente DC, es independiente de la amplitud y la polaridad e incluye transiciones en cada frontera de célula de bit de las cuales puede extraerse el reloj.



BT.13660102

6.9 Velocidad binaria

Los bits se distribuirán periódicamente en todo el periodo de palabra de código y ocuparán íntegramente dicho periodo. La frecuencia nominal, Fe , a la que se regeneran los bits, será:

$$Fe = 80 \times Ff$$

donde Ff es la velocidad de tramas del sistema cinematográfico o de televisión.

NOTA 1 – Para velocidades de trama superiores a 30 fps, $Fe = 80 \times Ff/2$.

6.10 Temporización de la palabra de código con respecto a la señal de televisión

La referencia de temporización para LTC es la primera transición del bit 0 de la palabra de código LTC de 80 bits.

6.11 Temporización de referencia de sistemas de televisión

6.11.1 Referencias de señal analógica

La referencia en los sistemas 525/59,94 se sitúa al principio de la línea 4. Para los formatos 1920×1080 , la referencia se sitúa al principio de la línea 1. La tolerancia es de $+160/-32 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 1-3a).

La primera transición del bit 0 de la palabra de código tendrá lugar en el punto de referencia de la trama a la que esté asociada.

6.11.2 Referencias de señal digital

El punto de referencia en los sistemas 525/59,94 se sitúa en los siguientes puntos:

- Muestra digital 720 de la línea 4.

El punto de referencia en los sistemas 1125/59,94 se sitúa en los siguientes puntos:

- Muestra digital 1920 de la línea 1 (en el formato progresivo, el punto de referencia se encuentra cada dos tramas).

La primera transición del bit 0 de la palabra de código tendrá lugar en el punto de referencia de la trama a la que está asociada. Con una tolerancia de $+160/-32 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 1-3a).

6.12 Temporización de referencia para los sistemas de televisión a 25/50 fps

6.12.1 Referencias de señal analógica

El punto de referencia de los sistemas 625/50/I 1080/50/I y 1080/25/P se encuentra al principio de la primera línea. La tolerancia es de $-32/+160 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 1-3b).

6.12.2 Referencias de señal digital

El punto de referencia en los sistemas a 25 Hz/SDTV se encuentra en:

- Muestra digital 720 de la línea 1.

El punto de referencia en los sistemas 1125/50/25 se sitúa en los siguientes puntos:

- Muestra digital 1920 de la línea 1 (para el formato progresivo, el punto de referencia se sitúa cada dos tramas).

Con una tolerancia de $-32/+160 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 1-3b).

La primera transición del bit 0 de la palabra de código ocurrirá en el punto de referencia de la trama a la que está asociada.

6.13 Sistema 2 de televisión a 23,98/24 fps (1920 × 1080)

El punto de referencia digital para los sistemas a 23,98 Hz y 24 Hz es la muestra 1924 de la línea 1. Con una tolerancia de $-32/+160 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 1-3c).

FIGURA 1-3a

Ejemplo de código de tiempo longitudinal a 30 tramas

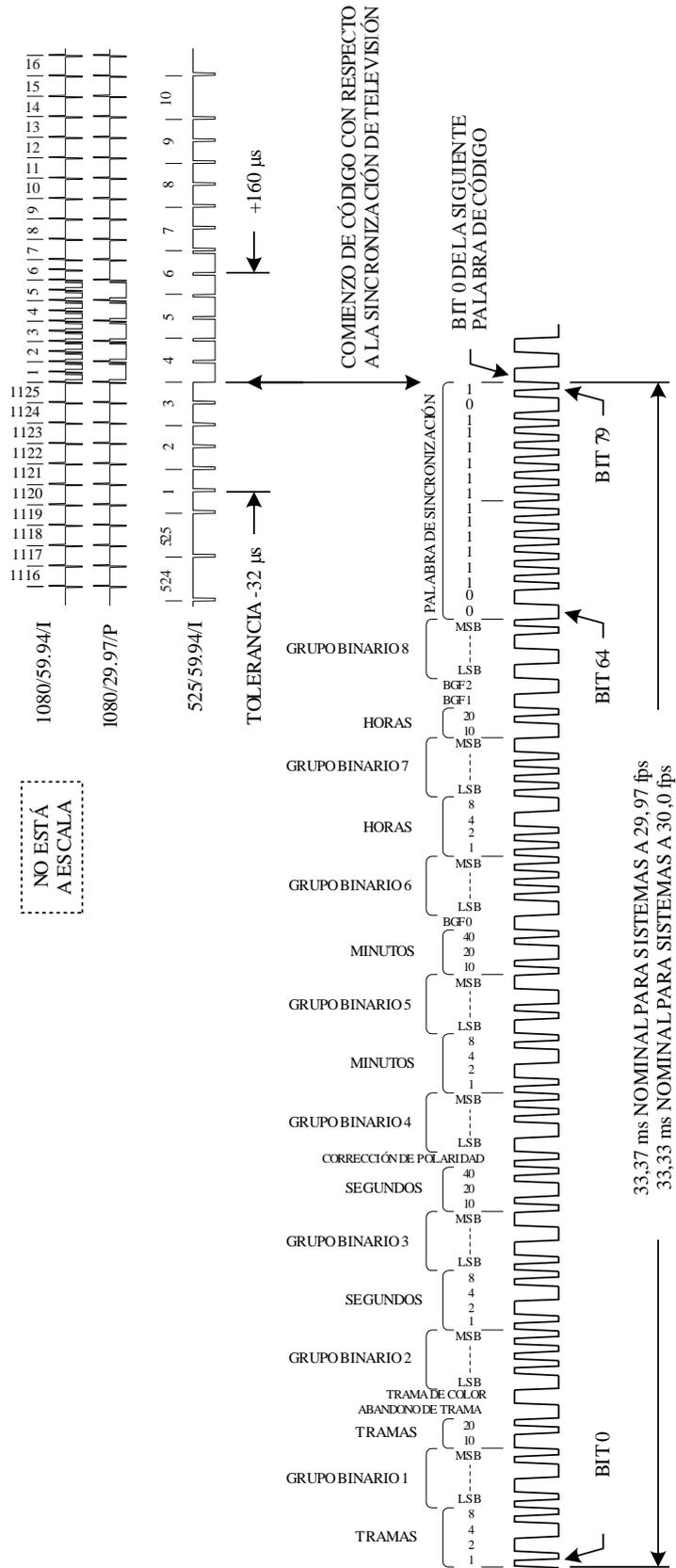


FIGURA 1-3b

Ejemplo de código de tiempo lineal a 25 tramas

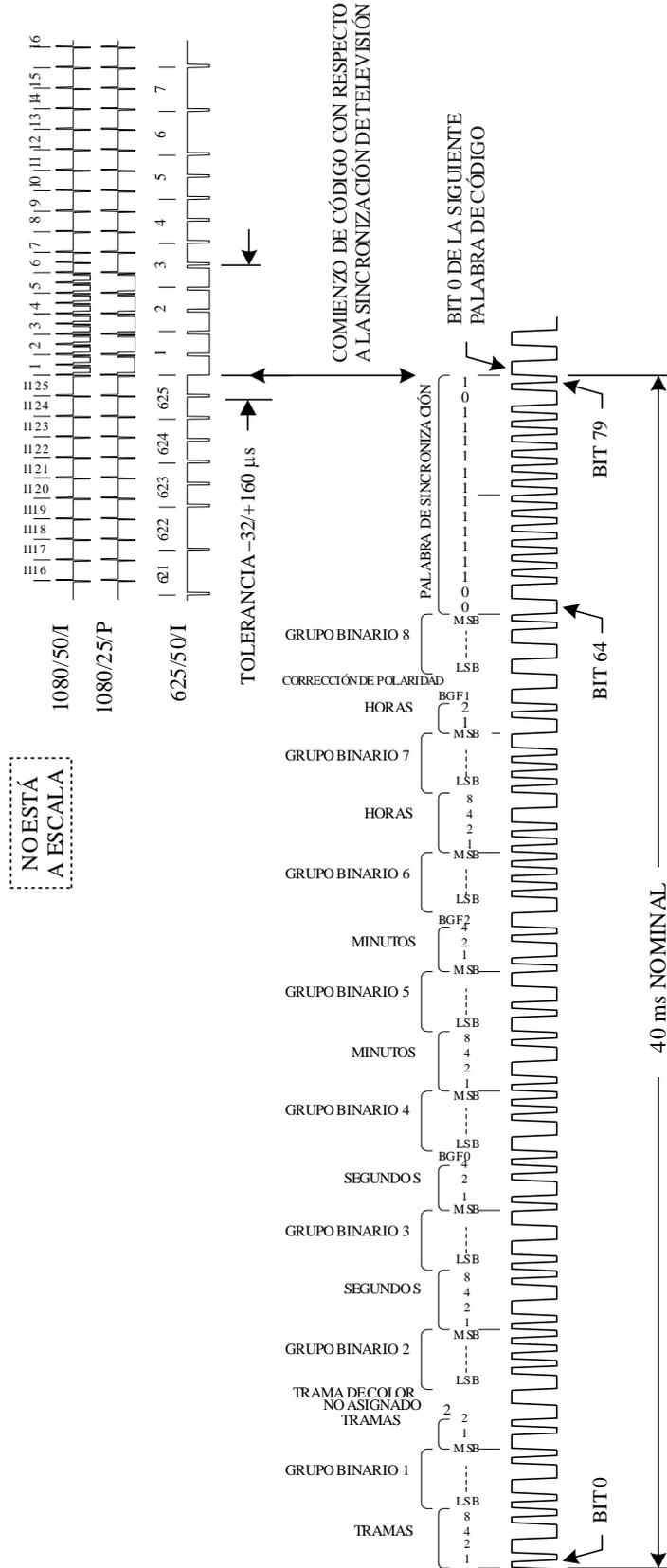
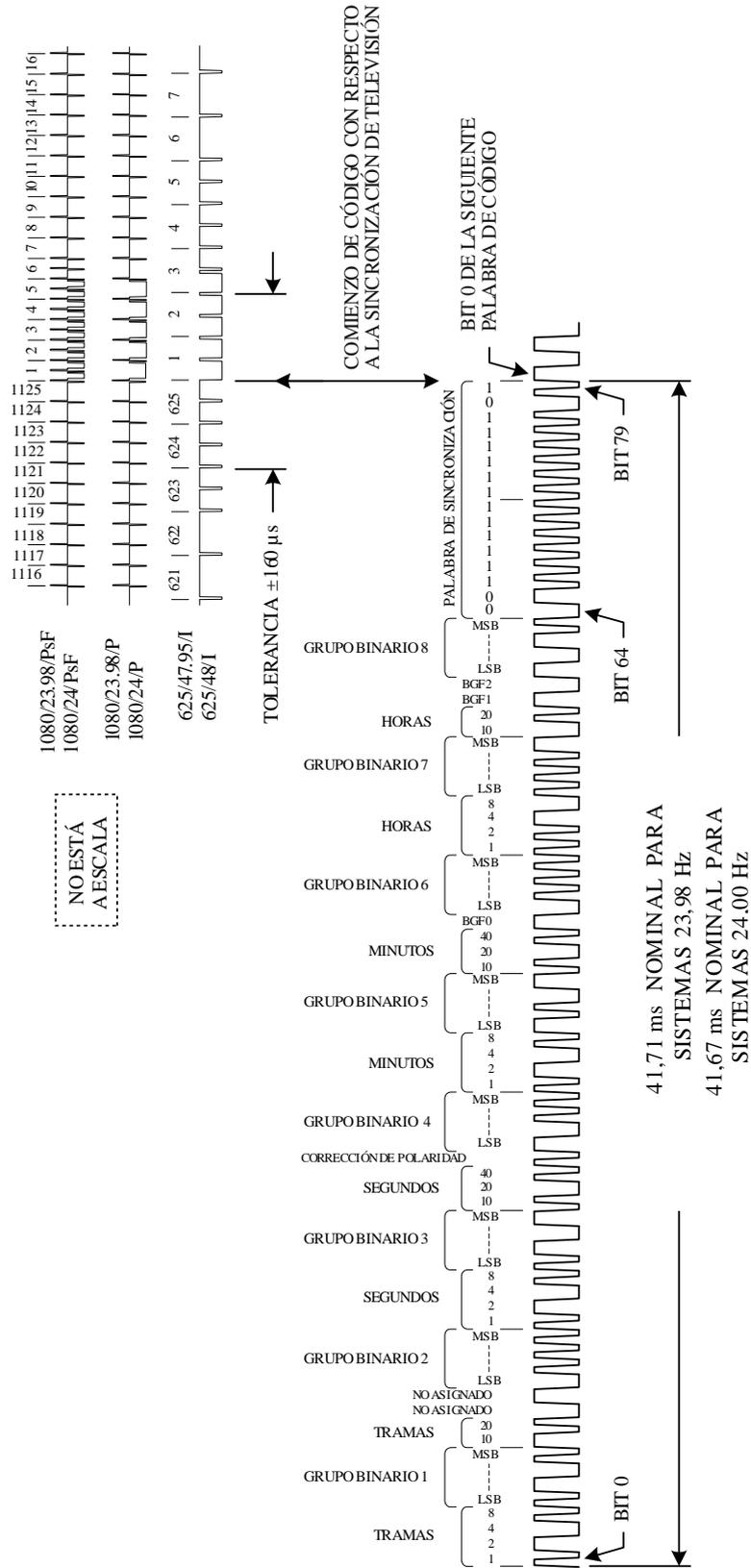


FIGURE 1-3c

Ejemplo de código de tiempo lineal de vídeo a 24 tramas



6.14 Características eléctricas y mecánicas de la interfaz lineal de código de tiempo

Todas las mediciones se realizarán en la interfaz con una carga de resistencia de 1 k Ω .

6.14.1 Tiempo de elevación/caída

Los tiempos de elevación y caída del reloj y de la transición a uno del impulso de código de tiempo será de 40 μ s \pm 10 μ s, medido en los puntos de amplitud al 10% y al 90% de la forma de onda.

6.14.2 Distorsión de amplitud

Cualquier combinación de sobreoscilación, suboscilación e inclinación se limitará al 5% de la amplitud cresta a cresta de la forma de onda del código.

6.14.3 Temporización de las transiciones

El tiempo entre transiciones de reloj no variará en más de un 1,0% del periodo de reloj medio medido en, al menos, una trama. La transición a «uno» ocurrirá entre dos transiciones de reloj dentro del 0,5% de un periodo de reloj. La medición de estas temporizaciones se realizará en los puntos intermedios de amplitud de la forma de onda.

6.14.4 Conector de interfaz

El conector preferido para salidas de doble terminación o equilibradas es el conector XLR de 3 patillas (macho) y para las entradas, el conector XLR de 3 patillas (hembra). La patilla 1 es la de puesta a tierra de la señal, las patillas 2 y 3 son para las señales de doble terminación o equilibradas. El conector recomendado para las salidas o entradas de una terminación o desequilibradas es el conector BNC (hembra).

6.14.5 Impedancia de salida

La impedancia de salida de una fuente monoterminación, equilibrada o desequilibrada no será superior a 50 Ω . La impedancia de salida de una salida de doble terminación no será superior a 25 Ω para cada una de ellas.

6.14.6 Amplitud de salida

La salida recomendada se encuentra entre 1 y 2 V de cresta a cresta. La gama de amplitud permitida va de 0,5 a 4,5 V de cresta a cresta.

Aplicación del intervalo vertical en sistemas de televisión

6.15 Formato de la palabra de código

Cada palabra de código estará formada por 90 bits, numerados de 0 a 89, organizados en nueve grupos de diez bits. Cada grupo de diez bits comienza con un par de bits de sincronización, que es un bit «uno» seguido de un bit «cero». El par de bits de sincronización está seguido por ocho bits de datos.

Los primeros ocho grupos contienen los 64 bits de datos del código de tiempo y control; el noveno contiene el código de verificación por redundancia cíclica (VRC), que se utiliza para detectar errores en los datos. Las fronteras de la palabra se definen como el extremo del primer bit (bit 0) y el extremo final del último bit (bit 89). Dado que el bit 0 es el primer bit de sincronización de la palabra de código, siempre deberá llevar el valor 1.

NOTA 1 – Siempre debe haber una transición de subida en el extremo inicial del bit 0 para marcar el principio de la palabra.

6.16 Contenido de datos de la palabra de código

Cada palabra de código VITC está integrada por una dirección de tiempo, bits de bandera, grupos binarios, una bandera de marca de campo, un código VRC y bits de sincronización. En las Figs. 4a, 4b y 4c se dan ejemplos de la señal VITC.

FIGURA 1-4a
Temporización y asignación de bits de dirección del código de tiempo de intervalo vertical a 525/59,94

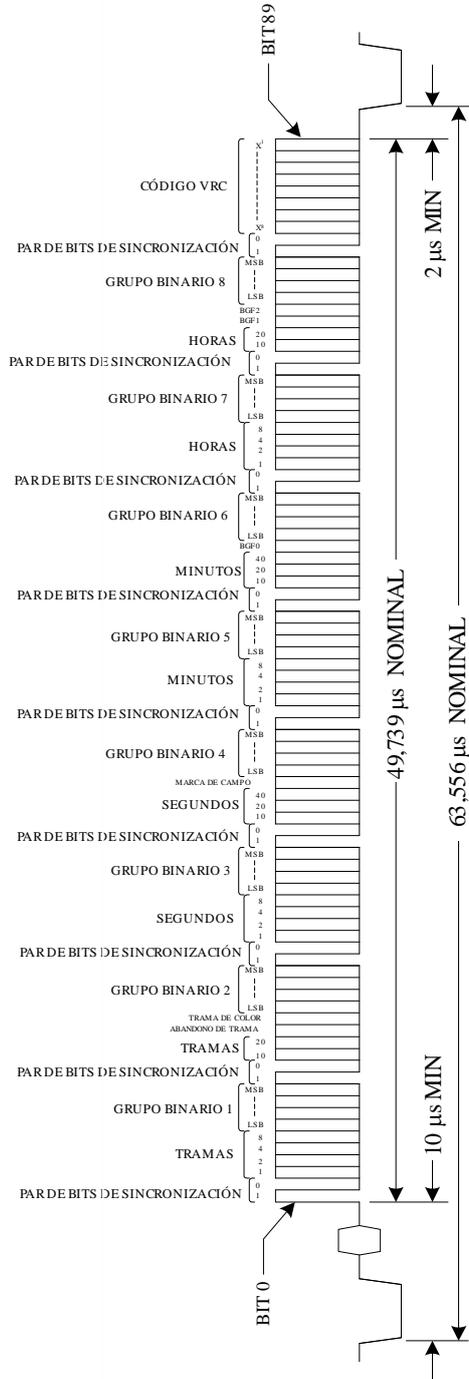
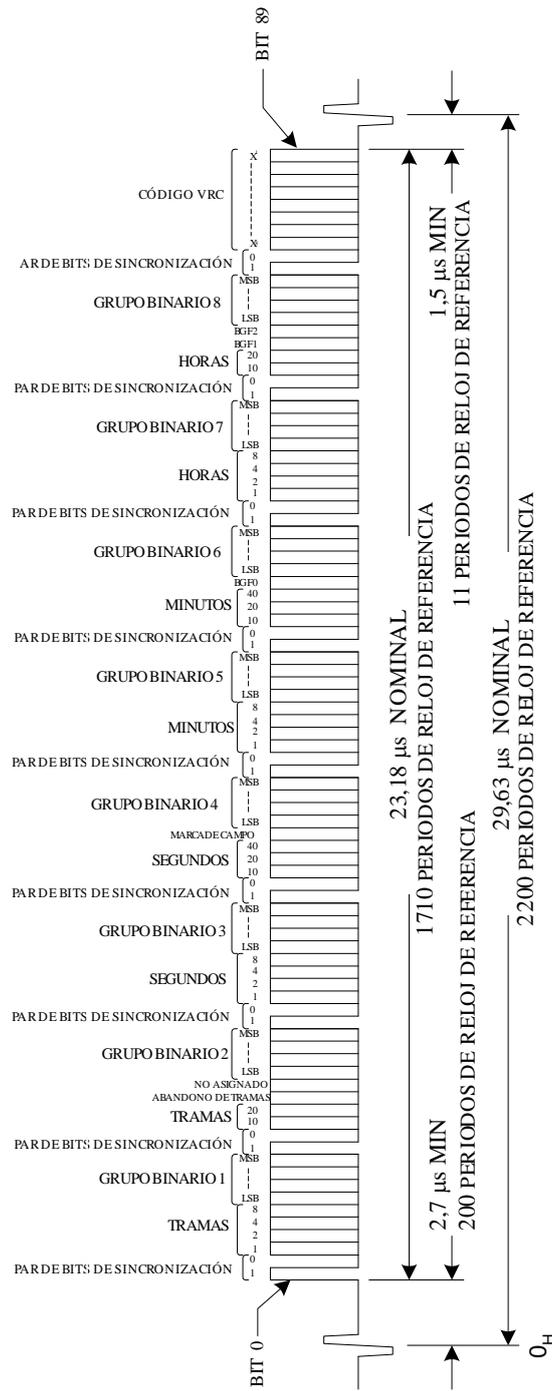


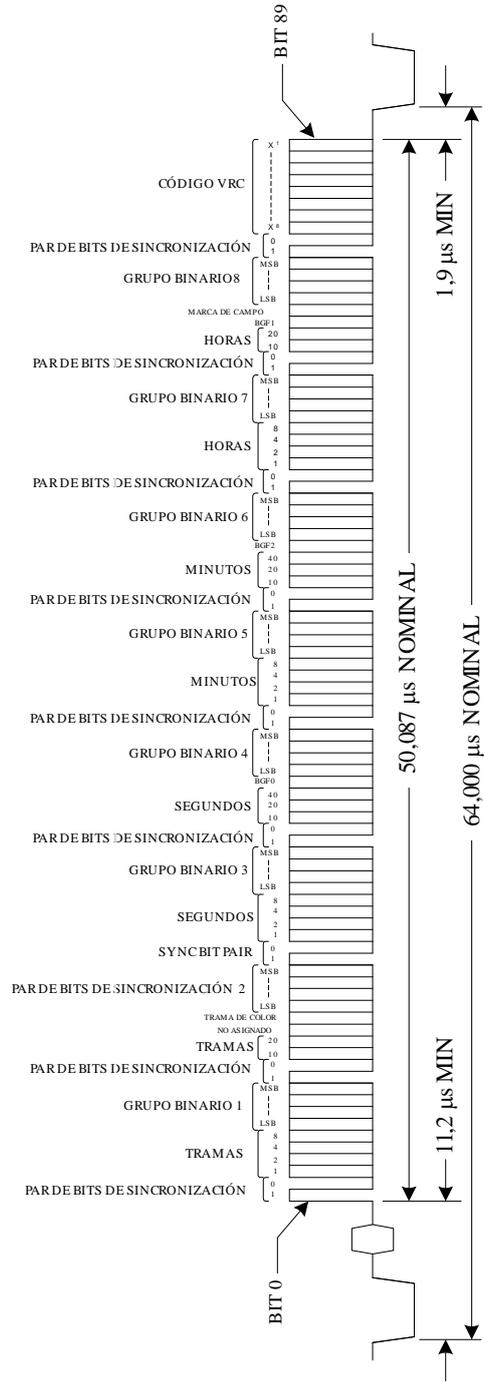
FIGURA 1-4b

Temporización y asignación de bits de dirección del código de tiempo de intervalo vertical a 1125/60/60/1,001



BT.1366-0104b

FIGURA 1-4c
 Temporización y asignación de bits de dirección del código de tiempo de
 intervalo vertical a 625/50



6.16.1 Dirección de tiempo

Los bits de dirección de tiempo de la trama son los definidos en el § 5.2. El bit con el número de orden más bajo de cada grupo corresponde al bit menos significativo del dígito BCD. Las posiciones de estos bits son las que se indican en el Cuadro 1-6.

6.16.2 Bits de bandera

Los bits de abandono de trama, tramas de color y banderas de grupos binarios son los que se definen en el § 5.3. Las posiciones de estas banderas se muestran en el Cuadro 1-8. Cabe señalar que no todos los sistemas utilizan todos los bits de bandera. Los bits de bandera que no se utilicen deberán ser puestos a cero por la fuente original y ser ignorados por el equipo receptor.

6.16.3 Grupos binarios

En el § 5.4 se definen los ocho grupos binarios de 4 bits. El bit de número de orden más bajo de cada grupo corresponde al bit menos significativo de dicho grupo. Las posiciones de estos bits se muestran en el Cuadro 7.

6.16.4 Bandera de marca de campo

La posición de esta bandera se muestra en el Cuadro 1-8.

6.16.4.1 Sistema NTSC 525/59,94

La identificación de campos será la siguiente: un cero representará el campo 1 y el campo de color I o III. Un uno representará el campo 2 o el campo de color II o IV. Los campos de color I a IV se definen en la Recomendación UIT-R BT.1700.

CUADRO 1-6

Posiciones de bit de dirección de tiempo VITC

Bit	Definición
2-5	Unidades de tramas
12-13	Decenas de tramas
22-25	Unidades de segundos
32-34	Decenas de segundos
42-45	Unidades de minutos
52-54	Decenas de minutos
62-65	Unidades de horas
72-73	Decenas de horas

CUADRO 1-7

Bits de grupo binario VITC

Bit	Definición
6-9	Primer grupo binario
16-19	Segundo grupo binario
26-29	Tercer grupo binario
36-39	Cuarto grupo binario
46-49	Quinto grupo binario
56-59	Sexto grupo binario
66-69	Séptimo grupo binario
76-79	Octavo grupo binario

CUADRO 1-8

Posiciones de bit de bandera VITC

Bit a 30 tramas	Bit a 25 tramas	Definición
14	–	Bandera de abandono de trama
15	15	Bandera de trama de color
35	75	Bandera de campo
55	35	Bandera de grupo binario BGF0
74	74	Bandera de grupo binario BGF1
75	55	Bandera de grupo binario BGF2

6.16.4.2 Sistema de televisión 1125/60/60/1,001

La identificación de campo será la siguiente: un cero representará el campo 1. Un uno representará el campo 2. El campo 1 contiene las líneas 1 a 563 inclusive; el campo 2 contiene las líneas 564 a 1125, según se define en la Recomendación UIT-R BT.709.

6.16.4.3 Sistema de televisión PAL 625/50

La identificación de campo será la siguiente: un cero representa los campos de color I, III, V y VII. Un uno representará los campos de color II, IV, VI y VIII. Los campos de color I a VIII se definen en la Recomendación UIT-R BR.1700.

6.16.4.4 Sistemas de televisión progresiva a 50 y 60 tramas

La identificación de tramas se hará de la siguiente manera: la bandera de campo se utiliza para identificar pares de tramas. Un cero representará la primera trama y un uno representará la segunda trama del par de tramas progresivas.

6.16.4.5 Interfaces con imagen a segmentación progresiva (PsF)

Tratándose de las interfaces donde la señal tenga una correspondencia con una señal PsF, la señal VITC correspondiente a una trama será idéntica para los «campos» segmentados.

6.16.5 Bits de sincronización

Se inserta un par de bits de sincronización, formado por un uno seguido de un cero, antes de cada ocho bits de datos. Los bits 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 y 80 se codifican con un uno; los bits 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71 y 81 se codifican con un cero.

6.16.6 Código VRC

Hay ocho bits, los bits 82 a 89, que se codifican con un código VRC para proporcionar la detección de errores. El polinomio generador de la verificación por redundancia cíclica, $G(X)$, es $G(X) = X^8 + 1$, con una condición inicial de todo ceros.

El polinomio generador se aplicará a todos los bits del 0 al 81, inclusive. El resto se codifica en los bits 82 a 89, como se muestra en el Cuadro 1-9. La aplicación del polinomio generador a los bits de datos 0 a 89 recibidos dará como resultado un resto de todo ceros cuando no haya errores.

CUADRO 1-9

Posiciones de bit CRC

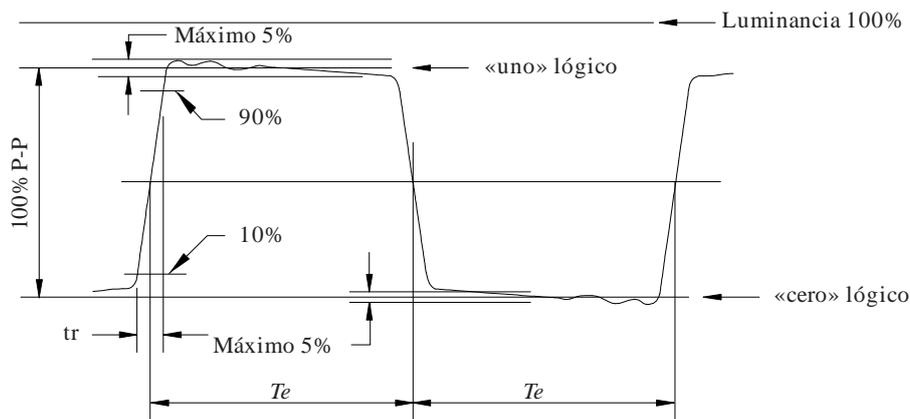
Bit	Bit de código CRC
82	X ₈
83	X ₇
84	X ₆
85	X ₅
86	X ₄
87	X ₃
88	X ₂
89	X ₁

6.17 Método de modulación

La señal no modulada NRZ está comprimida en el tiempo y se inserta como una ráfaga dentro del intervalo sin supresión de trama de la línea de televisión seleccionada en el intervalo vertical (véase la Fig. 1-5).

FIGURA 1-5

Forma de onda del bit de código de tiempo de intervalo vertical



Bt.1366-0105

Puesto que el código NRZ no tiene su propia referencia de reloj, la señal deberá muestrearse a intervalos periódicos de acuerdo con una temporización conocida de célula de bits. El periodo de muestra puede ajustarse en cualquier transición uno a cero o cero a uno disponible.

6.18 Temporización de bit y características de forma de onda

En la Fig. 1-5 se muestran las características de forma de onda de la señal VITC.

Cada bit de la palabra de código tendrá un periodo uniforme, Te , con respecto a la frecuencia de líneas horizontales, Fh , como se expresa a continuación:

$$Te = 1 / (115 \times Fh) \pm 2\%$$

En los sistemas de televisión 1125/60, si se utiliza el reloj de referencia para generar la temporización de los bits, T_e será igual a 19 veces el reloj de referencia, como se define en la Recomendación UIT-R BT.709.

6.18.1 Nivel lógico

En el Cuadro 1-10 se muestran las gamas de tolerancia para los estados uno lógico y cero lógico.

CUADRO 1-10
Gamas de nivel lógico VITC

Sistema de televisión	Uno lógico	Cero lógico
525/59,94	70--90 IRE	0--10 IRE
1125	500--600 mV	0--25 mV
625/50	500--600 mV	0--25 mV

6.18.2 Tiempos de elevación/caída

Los tiempos de elevación y caída, t_r , del código serán de $200 \text{ ns} \pm 50 \text{ ns}$ para los sistemas de televisión 525/59,94 y 625/50; y de $100 \text{ ns} \pm 25 \text{ ns}$ para los sistemas de televisión de 1125 líneas. Estas mediciones se hacen en los puntos correspondientes al 10% y 90% de la amplitud en la forma de la onda.

6.18.3 Distorsión de amplitud

Las distorsiones de amplitud, como la sobreoscilación, suboscilación e inclinación, se limitarán al 5% de la amplitud de cresta a cresta en la forma de onda del código.

6.19 Temporización de la palabra de código con respecto a la señal de sincronización de línea

El punto de referencia de temporización en VITC es el punto medio de amplitud del extremo inicial del bit 0 de la palabra de código VITC de 90 bits.

6.19.1 Sistema de televisión 525/59,94

El punto de media amplitud del extremo inicial del bit 0 sobrevendrá a más tardar $10,0 \mu\text{s}$ después de que se registre el punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del impulso de sincronización de línea. El punto de media de amplitud correspondiente al extremo final del bit 89 (1 lógico) sobrevendrá a más tardar $2,1 \mu\text{s}$ antes del punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del siguiente impulso de sincronización de línea.

6.19.2 Sistema de televisión 1125/60

El punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del bit 0 sobrevendrá a más tardar $2,7 \mu\text{s}$ (200 periodos de reloj de referencia) después del punto medio de la transición de sincronización de línea. El punto de media amplitud correspondiente al extremo final del bit 89 (1 lógico) ocurrirá a más tardar $1,5 \mu\text{s}$ (111 periodos de reloj de referencia) antes del punto medio del siguiente impulso de sincronización de línea.

6.19.3 Sistema de televisión 625/50

El punto de media amplitud del extremo inicial del bit 0 ocurrirá a más tardar $11,2 \mu\text{s}$ después del punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del impulso de sincronización de línea. El punto de media amplitud del extremo final del bit 89 (1 lógico) sobrevendrá a más tardar $1,9 \mu\text{s}$

antes del punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del siguiente impulso de sincronización de línea.

6.20 Ubicación de la señal del código de dirección del intervalo vertical

La palabra de código VITC se insertará en la misma línea (o líneas) de todos los campos. Los números de línea que se indican entre paréntesis corresponden a la línea equivalente en el campo dos.

6.20.1 Sistema de televisión 525/59,94

La inserción del código de dirección se hará en la línea 14(277) y, opcionalmente, en la línea 16(279).

6.20.2 Sistema de televisión 1125/60

La inserción del código de dirección correspondiente a las señales de entrelazado no se hará antes de la línea 8(570) o después de la línea 19(582). En los sistemas progresivos el código de dirección no se insertará antes de la línea 8 ni después de la línea 40.

6.20.3 Sistema de televisión 625/50

Se recomienda ubicar la palabra de código VITC en las líneas de televisión 19(332) y 21(334). Cuando se utilice la línea 21 para las capturas, el VITC se ubicará únicamente en las líneas 18(331) y 20(333).

El código de dirección puede insertarse en varias líneas del intervalo vertical siempre y cuando todas las líneas contengan los mismos datos de dirección de tiempo, abandono de trama y tramas de color.

7 Relación entre LTC y VITC

7.1 Datos de dirección de tiempo

Como los dos métodos de modulación de código de tiempo entrañan una temporización relativa, no es posible intercambiar directamente en tiempo real los bits de dirección de tiempo. Para generar un LTC a partir de un VITC, o viceversa, la dirección de tiempo de una trama se incrementa en uno y se utiliza como dirección de tiempo de la trama siguiente.

Este método da como resultado una correspondencia uno a uno entre los bits de dirección de tiempo y de bandera del LTC y el VITC, siempre y cuando la secuencia de cómputo sea continua y ascendente. Las discontinuidades se propagarán al segundo código de tiempo después de una trama de retardo.

7.2 Datos de grupo binario

Al transferir los datos de grupo binario, puede aplicarse una compensación de indagación similar a la utilizada en la transferencia de datos de dirección de tiempo, siempre que el formato de datos del grupo binario sea predecible. En caso contrario, no se actualizarán los datos y la transferencia traerá consigo una latencia de una o dos tramas.

Para transferir datos de grupo binario entre el LTC y el VITC se aplicarán las siguientes directrices:

7.2.1 Transferencia de datos de grupo binario del intervalo vertical a los datos de grupo binario lineal

Los bits de datos y bandera de grupo binario de la primera línea en el campo 1 del VITC se transferirán a los correspondientes bits del código de tiempo lineal de la siguiente trama.

7.2.2 Transferencia de datos de grupo binario lineal a los datos del grupo binario de intervalo vertical

Los bits de datos y bandera del grupo binario del código de tiempo lineal se transfieren a los correspondientes bits del VITC de la siguiente trama.

Si el formato de datos del grupo binario, identificados por los bits de bandera del grupo binario, soporta la independencia de línea o campo, se pondrán a cero las banderas y datos del grupo binario de las líneas restantes en el VITC para dichas tramas. Si el formato de datos del grupo binario es redundante, las líneas redundantes en la trama contendrán datos idénticos.

7.3 Comparación de la palabra de código VITC y LTC

En el Cuadro 1-11 se resume la correspondencia entre los bits de las palabras de código VITC y LTC para sistemas de 60, 50, 30, 25 y 24 tramas.

CUADRO 1-11

Resumen de las definiciones de bits de palabras de código VITC y LTC

VITC BIT N°	VALOR (PONDERACIÓN)	ASIGNACIÓN COMÚN	LTC BIT N°	30 TRAMAS/60 CAMPOS 60 TRAMAS	25 TRAMAS/50 CAMPOS 50 TRAMAS	24 TRAMAS/48 CAMPOS
0	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
1	0					
2	(1)	UNIDADES DE TRAMAS	0			
3	(2)		1			
4	(4)		2			
5	(8)		3			
6	(LSB)	PRIMER GRUPO BINARIO	4			
7			5			
8			6			
9	(MSB)		7			
10	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
11	0					
12	(10)	DECENAS DE TRAMAS	8			
13	(20)		9			
14	BANDERA	BANDERA	10	BANDERA DE ABANDONO DE TRAMA	BIT NO UTILIZADO	BIT NO UTILIZADO
15	BANDERA	BANDERA	11	BANDERA DE TRAMA DE COLOR	BANDERA DE TRAMA DE COLOR	BIT NO UTILIZADO
16	(LSB)	SEGUNDO GRUPO BINARIO	12			
17			13			
18			14			
19	(MSB)		15			
20	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
21	0					
22	(1)	UNIDADES DE SEGUNDOS	16			
23	(2)		17			
24	(4)		18			
25	(8)		19			
26	(LSB)	TERCER GRUPO BINARIO	20			
27			21			
28			22			
29	(MSB)		23			
30	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
31	0					
32	(10)	DECENAS DE SEGUNDOS	24			
33	(20)		25			
34	(40)	26				
35	BANDERA	BANDERA	27	BIT DE CAMPO/POLARIDAD LTC	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 0	BIT DE CAMPO/POLARIDAD LTC
36	(LSB)	CUARTO GRUPO BINARIO	28			
37			29			
38			30			
39	(MSB)		31			
40	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
41	0					
42	(1)	UNIDADES DE MINUTOS	32			
43	(2)		33			
44	(4)		34			
45	(8)		35			
46	(LSB)	QUINTO GRUPO BINARIO	36			
47			37			
48			38			
49	(MSB)		39			
50	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
51	0					
52	(10)	DECENAS DE MINUTOS	40			
53	(20)		41			
54	(40)	42				
55	BANDERA	BANDERA	43	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 0	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 2	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 0
56	(LSB)	SEXTO GRUPO BINARIO	44			
57			45			
58			46			
59	(MSB)		47			
60	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
61	0					
62	(1)	UNIDADES DE HORAS	48			
63	(2)		49			
64	(4)		50			
65	(8)		51			
66	(LSB)	SÉPTIMO GRUPO BINARIO	52			
67			53			
68			54			
69	(MSB)		55			
70	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
71	0					
72	(10)	DECENAS DE HORAS	56			
73	(20)		57			
74	BANDERA	BANDERA	58	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 1	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 1	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 1
75	BANDERA	BANDERA	59	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 2	BIT DE CAMPO/POLARIDAD LTC	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 2
76	(LSB)	OCTAVO GRUPO BINARIO	60			
77			61			
78			62			
79	(MSB)		63			
80	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
81	0					
82-89		CÓDIGO CRC VITC				
		PALABRA DE SINCRONIZACIÓN LTC	64-79			

Anexo 1 a la Parte 1 (Informativo)

Bibliografía

ISO/CEI [1991] Norma ISO/CEI 646, Information Technology – ISO 7-Bit Coded Character Set for Information Interchange.

ISO/CEI [1994] Norma ISO/CEI 2022, Corr.1 (1999). Information Technology – Character Code Structure and Extension Techniques.

Anexo 2 a la Parte 1 (Informativo)

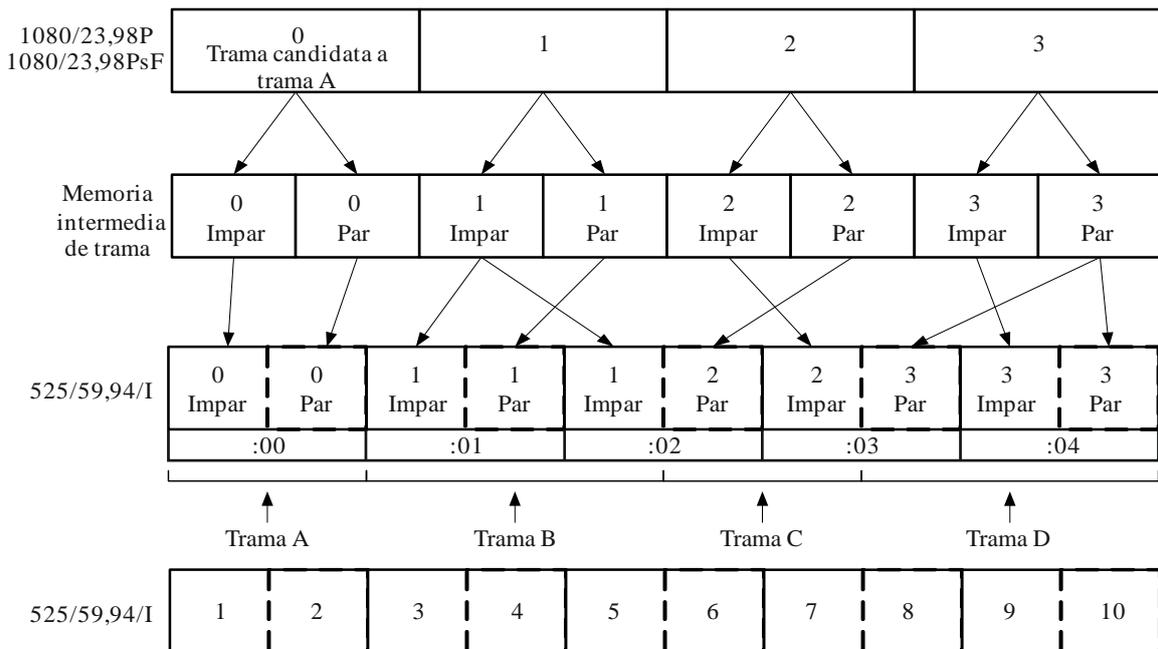
Conversión de códigos de tiempo al convertir vídeo procedente de sistemas de televisión a 24 fps

Al convertir vídeo a 24 fps en vídeo a 25 o 30 fps repitiendo periódicamente campos/tramas de vídeo, el equipo de conversión inserta campos/tramas adicionales de algunas imágenes. Además, el código de tiempo de entrada debe convertirse para pasar de una velocidad nominal de 24 fps a 25 o 30 fps. En los demás casos, la señal original se reproduce a una velocidad superior de la adquisición.

1 Conversión de vídeo a 23,98 fps a vídeo a 59,94 fps

Para realizar una transformación determinística entre formatos a 24 y 30 fps, se recomienda convertir en una trama A las tramas de vídeo del material de alta definición con la trama de código de tiempo a que corresponde el número cero, como se indica en la Fig. 1-6. Estas tramas se denominan tramas candidatas a trama A. Las tramas A se alinean con el campo identificado por el impulso de campo 1 de la secuencia de 10 campos, según puede verse en la Fig. 1-6. De esto se deduce que las tramas de alta definición subsiguiente con números que puedan dividirse exactamente por cuatro se transforman también en tramas A. Como se especifica en el § 6 de esta Recomendación, debe utilizarse el modo 30 de cómputo de no abandono de trama para el código de tiempo del material convertido. La trama candidata a trama A debe ser también la trama a cero en el vídeo convertido, por lo cual las tramas A subsiguientes de vídeo convertido tendrán números de trama de código temporal divisibles exactamente por 5.

FIGURA 1-6
 Conversión de vídeo a 23,98 fps a vídeo a 525/59,94/I



BT.1366-0196

Como el propio equipo de conversión puede generar retardos, tal vez no sea posible alinear la sincronización vertical al principio de una trama A con la sincronización vertical al principio de una trama candidata a trama A, pero la sincronización vertical al principio de la trama A (línea 4 en los sistemas de 525 líneas) debe alinearse con la sincronización vertical al principio de una de las tramas de entrada (línea 1).

2 Conversión de vídeo a 24 fps a vídeo a 25 fps

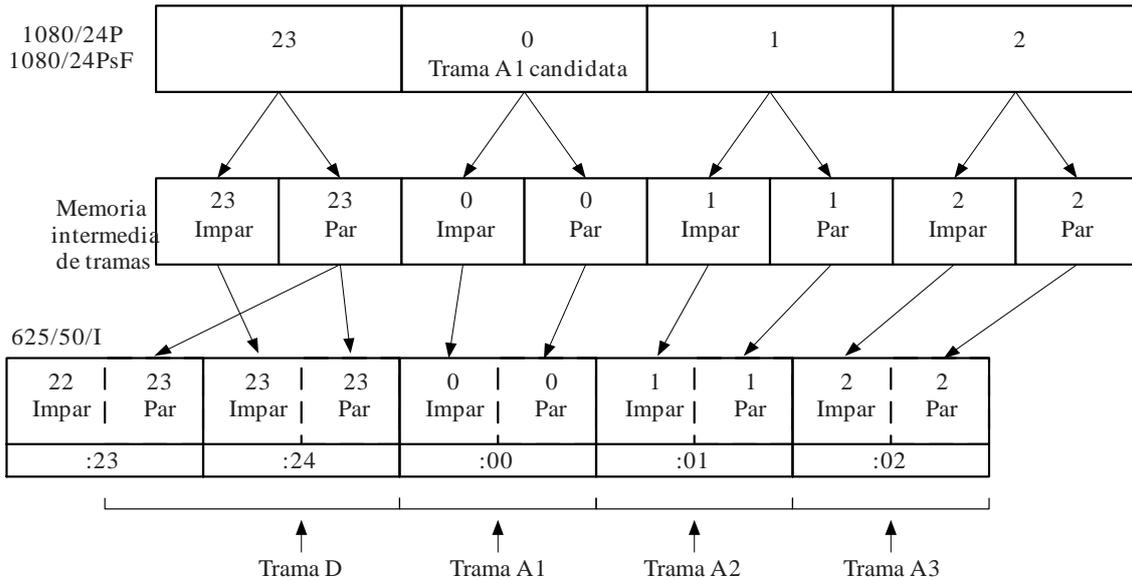
Para determinadas aplicaciones de edición específicas, podría ser necesario realizar una conversión 11(2):3 entre sistemas a 24 y 25 fps.

NOTA – Debido a la visibilidad de artefactos temporales de la imagen no se recomienda este proceso en el caso de material publicable.

Para realizar una transformación determinística entre formatos a 24 y 25 fps, se recomienda que las tramas de vídeo de alta definición con formatos de 24 fps de código de tiempo número cero se conviertan en la primera trama A o en la secuencia descendente de 24:25 tramas que puede verse en la Fig. 1-7. Estas tramas se denominan tramas candidatas a la trama A1. A continuación, cada trama cero correspondiente al formato de 24 fps de alta definición subsiguiente se convertirá también en la primera trama A al principio del ciclo o en la secuencia descendente de 24:25 tramas. La trama A1 convertida recibirá también el número de trama cero del segundo código de tiempo.

FIGURA 1-7

Ejemplo de conversión de vídeo de alta definición con un formato de 24 fps a 625/50/I



BT.1366-01-07

Dado que el equipo de conversión puede introducir retardos, tal vez no sea posible alinear la sincronización vertical al principio de una trama A1 con la sincronización vertical al principio de una trama candidata a trama A1, pero la sincronización vertical al principio de la trama A1 (línea 1 en los sistemas de 625 líneas) debe alinearse con la sincronización vertical al principio de una de las tramas de entrada (línea 1).

PARTE 2

Formato de señal de datos auxiliares de código de tiempo (hasta 60 Hz)

1 Introducción

En esta Parte se define un formato para el transporte de datos de código de tiempo lineal (LTC, *linear time code*) o de intervalo vertical (VITC, *vertical interval time code*) definidos en la Parte 1, en interfaces de datos de televisión digital de 8 o 10 bits con arreglo a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799, UIT-R BT.1120 y UIT-R BT.2077.

La información de código de tiempo se transmite en el espacio de datos auxiliares que se define en la Recomendación UIT-R BT.1364. Es posible transmitir múltiples códigos dentro de un tren de datos de una interfaz digital en serie. También puede cursarse otro tipo de información temporal, tal como la de reloj en tiempo real, y otra información definida por el usuario, en el paquete de código de tiempo auxiliar. La información real transmitida a través de la interfaz se identifica mediante la codificación de un bit binario distribuido.

2 Formato del código de tiempo auxiliar (ATC)¹

2.1 Un paquete de datos auxiliares de longitud constante excluyendo la bandera de datos auxiliares deberá representar totalmente una palabra con código de tiempo auxiliar (ATC, *ancillary time code*).

2.2 El paquete del código de tiempo auxiliar deberá ser del tipo 2, con una identificación de datos (DID) y una identificación de datos secundarios (SDID). La DID y SDID deberán fijarse en:

$$\text{DID} = 60\text{h}$$

$$\text{SDID} = 60\text{h}$$

2.3 El valor de cómputo de datos para el código de tiempo auxiliar deberá fijarse en:

$$\text{DC} = 10\text{h}$$

3 Formato de las palabras de datos de usuario en paquetes de código de tiempo auxiliar

3.1 Todas las palabras de datos de usuario contenidas en paquetes de código de tiempo auxiliar tienen un formato como el indicado en el Cuadro 2-1.

NOTA 1 – Las referencias de esta Recomendación a los bits de las palabras de datos de usuario (UDW, *user data word*) corresponden a una palabra UDW de 10 bits. En el Cuadro 2-1 se expone la correspondencia entre una palabra de 8 bits y una palabra de 10 bits.

CUADRO 2-1

Formato de las palabras de datos del usuario

Bit de la UDW ₁₀ (palabras de 10 bits)	Bit de la UDW ₈ (palabras de 8 bits)	Asignación
b0 (LSB)	No procede	Fijado en «0» en palabras de 10 bits. No procede en palabras de 8 bits
b1	No procede	Fijado en «0» en palabras de 10 bits. No procede en palabras de 8 bits
b2	b0	Fijado en «0» en palabras de 10 bits y de 8 bits
b3	b1	Bit binario distribuido (DBB)
b4	b2	LSB del grupo binario auxiliar
b5	b3	Grupo binario auxiliar
b6	b4	Grupo binario auxiliar
b7	b5	MSB del grupo binario auxiliar
b8	b6	Sistemas de 10 bits: Paridad par en relación con los datos del bit 7 al bit 0 de la UDW Sistemas de 8 bits: Paridad par en relación con los datos del bit 5 al bit 0 de la UDW
b9 (MSB)	b7	10 bits: Ninguna palabra de 8 bits 8 bits: Ninguna palabra de 6 bits

3.1.1 Del bit b7 al bit b4 de la UDW₁₀₋₁ a la UDW₁₀₋₁₆ deberán contener la información de código de tiempo e información adicional, como se define en la Parte 1.

¹ Este formato se utiliza para transmitir datos de código de tiempo en el formato LTC, VITC o ambos.

3.2 Con el bit b3 de la UDW₁₀₋₁ hasta la UDW₁₀₋₁₆ se constituyen dos grupos de bits binarios distribuidos DBB1 y DBB2 (véase el Cuadro 2-3).

3.2.1 El primer grupo de bits binarios distribuidos (DBB1) está formado por el bit 3 de la UDW₁₀₋₁ hasta la UDW₁₀₋₈, representando la UDW₁₀₋₁ (b3) el bit menos significativo (LSB) y la UDW₁₀₋₈ (b3) el más significativo el (MSB).

3.2.2 El segundo grupo de bits binarios distribuidos (DBB2) está formado por el bit 3 de la UDW₁₀₋₉ hasta la UDW₁₀₋₁₆, representando la UDW₁₀₋₉ (b3) el LSB y la UDW₁₀₋₁₆ (b3) el MSB.

3.3 Del bit b7 hasta el b4 constituyen un grupo binario auxiliar con el que se corresponde el código de tiempo. El bit b4 de la UDW₁₀ representa el LSB de este grupo.

3.4 En el Cuadro 2-3 se define la información codificada en el grupo de bits binarios distribuidos.

3.4.1 Los bits b4 a b0 del grupo de bits binarios distribuidos DBB2 llevan la posición del número de líneas del VITC que indica el emplazamiento de los datos de VITC en la interfaz de salida de la señal de vídeo digital que va en el intervalo de supresión vertical. El número de selección de línea depende del sistema de televisión y deberá estar limitado a la gama, de valores que se indica en el Cuadro 2-2.

CUADRO 2-2
Número de selección de línea

					Selección de línea de VITC			
					525/60I		625/50I	
					bit b5 = x	bit b5 = 1	bit b5 = x	bit b5 = 1
DBB2 bits b4 hasta b0					VITC en la línea N	VITC repetido en la línea (N + 2)	VITC en la línea N	VITC repetido en la línea (N + 2)
b4	b3	b2	b1	b0	campo 1 (impar) campo 2 (par)	campo 1 (impar) campo 2 (par)	campo 1 (impar) campo 2 (par)	campo 1 (impar) campo 2 (par)
0	0	1	1	0	–	–	6/319	8/321
0	0	1	1	1	–	–	7/320	9/322
0	1	0	0	0	–	–	8/321	10/323
0	1	0	0	1	–	–	9/322	11/324
0	1	0	1	0	10/273	12/275	10/323	12/325
0	1	0	1	1	11/274	13/276	11/324	13/326
0	1	1	0	0	12/275	14/277	12/325	14/327
0	1	1	0	1	13/276	15/278	13/326	15/328
0	1	1	1	0	14/277	16/279	14/327	16/329
0	1	1	1	1	15/278	17/280	15/328	17/330
1	0	0	0	0	16/279	18/281	16/329	18/331
1	0	0	0	1	17/280	19/282	17/330	19/332
1	0	0	1	0	18/281	20/283	18/331	20/333
1	0	0	1	1	19/282	–	19/332	21/334
1	0	1	0	0	20/283	–	20/333	22/335
1	0	1	0	1	–	–	21/334	–
1	0	1	1	0	–	–	22/335	–

NOTA – x = irrelevante.

3.4.2 El bit b5 de DBB2, cuando valga «1» significará que la palabra de VITC que va en la palabra de código de tiempo auxiliar, al convertirla en una señal de salida de vídeo análoga, deberá insertarse en el número de línea seleccionado y repetirse de nuevo en el número de línea seleccionado + 2 (véase el Cuadro 2-2, bit b5 = 1).

3.4.3 Los bits b7 y b6 del grupo DBB2 representan bits de condiciones diferentes del código de tiempo (véase el Cuadro 2-3). Los errores de datos indicados por el sistema de detección de errores de la señal de código de tiempo recibida en la interfaz de recepción de entrada al generador de formato del código de tiempo auxiliar y el tipo de procesamiento de los bits de usuario de recepción deberán ser señalados por esos bits en la palabra ATC transmitida. En el Cuadro 2-4 se muestra la codificación de esos dos bits.

CUADRO 2-3

Codificación del grupo de bits binarios distribuidos

Grupo DBB	Bit 3 de la UDW	Bit binario distribuido (DBB) MSB LSB	Definición
DBB1	UDW ₁₀₋₁ hasta UDW ₁₀₋₈	0 0 0 0 0 0 0 0	Código de tiempo longitudinal
		0 0 0 0 0 0 0 1	Código de tiempo de intervalo vertical 1
		0 0 0 0 0 0 1 0	Código de tiempo de intervalo vertical 2
		0 0 0 0 0 1 1 1	Definidas por el usuario
		0 0 0 0 1 1 1 1	
		0 0 0 0 1 0 0 0 hasta 0 1 1 1 1 1 1 1	Dirección del tiempo generada localmente y datos de usuario (definidos por el usuario)
		1 0 0 0 0 0 0 0 hasta 1 1 1 1 1 1 1 1	Reservadas
DBB2	UDW ₁₀₋₉	b0	Selección de línea VITC (LSB) (Nota)
	UDW ₁₀₋₁₀	b1	Selección de línea VITC (Nota)
	UDW ₁₀₋₁₁	b2	Selección de línea VITC (Nota)
	UDW ₁₀₋₁₂	b3	Selección de línea VITC (Nota)
	UDW ₁₀₋₁₃	b4	Selección de línea VITC (MSB) (Nota)
	UDW ₁₀₋₁₄	b5	Duplicación de línea VITC (Nota)
	UDW ₁₀₋₁₅	b6	Validez del código de tiempo
	UDW ₁₀₋₁₆	b7	Bit de proceso (bits de usuario)

NOTA 1 – Esos bits no se utilizan en interfaces que sean conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.1120 y UIT-R 2077 y su valor debe ser cero lógico.

3.5 La correspondencia de los datos de código de tiempo con la UDW 1 hasta la UDW 16 del paquete de datos auxiliares de código de tiempo se muestra en el Cuadro 2-5.

CUADRO 2-4

Codificación de los bits de validez y de proceso

Bit de validez VITC (b6) y bit de proceso (b7)	Definición
b6 = 0	No se recibe ningún error de código de tiempo o la dirección del código de tiempo se genera localmente.
b6 = 1	El código de tiempo transmitido se interpola a partir del código de tiempo previo (recibido un error de código de tiempo).
b7 = 0	Se procesa el grupo binario de bits de usuario del tren de datos de código de tiempo para compensar el retardo.
b7 = 1	Los grupos binarios de bit de usuario del tren de datos de código se retransmiten únicamente (no hay compensación de la demora).

CUADRO 2-5

Correspondencia entre los datos de código de tiempo y la UDW

UDW		Bit del código de tiempo	Definiciones del código de tiempo (según la Parte 1)
1	b4	0	Unidades de Cuadro 1
	b5	1	Unidades de Cuadro 2
	b6	2	Unidades de Cuadro 4
	b7	3	Unidades de Cuadro 8
2	b4	4	LSB del grupo binario 1
	b5	5	xxx del grupo binario 1
	b6	6	xxx del grupo binario 1
	b7	7	MSB del grupo binario 1
3	b4	8	Decenas de Cuadros 10
	b5	9	Decenas de Cuadros 20
	b6	10	Bandera
	b7	11	Bandera
4	b4	12	LSB del grupo binario 2
	b5	13	xxx del grupo binario 2
	b6	14	xxx del grupo binario 2
	b7	15	MSB del grupo binario 2
5	b4	16	Unidades de segundos 1
	b5	17	Unidades de segundos 2
	b6	18	Unidades de segundos 4
	b7	19	Unidades de segundos 8
6	b4	20	LSB del grupo binario 3
	b5	21	xxx del grupo binario 3
	b6	22	xxx del grupo binario 3
	b7	23	MSB del grupo binario 3
7	b4	24	Decenas de segundos 10
	b5	25	Decenas de segundos 20
	b6	26	Decenas de segundos 40
	b7	27	Bandera

CUADRO 2-5 (*fin*)

UDW		Bit del código de tiempo	Definiciones del código de tiempo (según la Parte 1)
8	b4	28	LSB del grupo binario 4
	b5	29	xxx del grupo binario 4
	b6	30	xxx del grupo binario 4
	b7	31	MSB del grupo binario 4
9	b4	32	Unidades de minutos 1
	b5	33	Unidades de minutos 2
	b6	34	Unidades de minutos 4
	b7	35	Unidades de minutos 8
10	b4	36	LSB del grupo binario 5
	b5	37	xxx del grupo binario 5
	b6	38	xxx del grupo binario 5
	b7	39	MSB del grupo binario 5
11	b4	40	Decenas de minutos 10
	b5	41	Decenas de minutos 20
	b6	42	Decenas de minutos 40
	b7	43	Bandera
12	b4	44	LSB del grupo binario 6
	b5	45	xxx del grupo binario 6
	b6	46	xxx del grupo binario 6
	b7	47	MSB del grupo binario 6
13	b4	48	Unidades de horas 1
	b5	49	Unidades de horas 2
	b6	50	Unidades de horas 4
	b7	51	Unidades de horas 8
14	b4	52	LSB del grupo binario 7
	b5	53	xxx del grupo binario 7
	b6	54	xxx del grupo binario 7
	b7	55	MSB del grupo binario 7
15	b4	56	Decenas de horas 10
	b5	57	Decenas de horas 20
	b6	58	Bandera
	b7	59	Bandera
16	b4	60	LSB del grupo binario 8
	b5	61	xxx del grupo binario 8
	b6	62	xxx del grupo binario 8
	b7	63	MSB del grupo binario 8

NOTA 1 – Se inserta información pertinente de bandera para cada sistema de televisión con arreglo a la Parte 1. En las posiciones correspondientes del Cuadro 5 que indica «bandera».

4 Transmisión de paquetes de código de tiempo auxiliar

4.1 En virtud de las disposiciones de la presente Recomendación se pueden efectuar transmisiones múltiples de paquetes de código de tiempo auxiliar en la información de código de trama de vídeo.

NOTA 1 – Esta Recomendación permite la transmisión de diferentes paquetes de código de tiempo auxiliar (ATC) dentro de una única trama de vídeo; por ejemplo un paquete ATC que contenga información de LTC y un segundo paquete ATC con información de VITC. La información de código de tiempo contenido, en esos dos paquetes ATC deberá corresponder al cuadro de vídeo pertinente.

4.2 La transmisión de paquetes de código de tiempo auxiliar deberá efectuarse al menos una vez por trama para la palabra de datos LTC y una vez por campo para la palabra de datos VITC.

4.2.1 Únicamente se transfieren al ATC los 64 bits de información de código de tiempo. En los paquetes de código de tiempo auxiliar se omiten la palabra de sincronismo de LTC (bits 64-79) y los pares de bits de sincronismo de VITC («1»/«0»), así como la palabra de CRC.

5 Ubicación de los paquetes de código de tiempo auxiliar

5.1 De conformidad con las disposiciones de la presente Recomendación, es posible insertar paquetes de código de tiempo auxiliar (ATC) en cualquier emplazamiento disponible del tren de datos digital, pero se recomienda que la inserción de paquetes tenga lugar en el intervalo vertical de supresión después del punto de conmutación de la interfaz. La información del ATC debe corresponder directamente con el vídeo después del punto de conmutación.

5.1.1 Para los sistemas conformes a la Recomendación UIT-R BT.1120, la ubicación preferida de los puntos de inserción del ATC será la que se muestra en el siguiente Cuadro 2-6. Los paquetes ATC deberán insertarse en el canal Y de la interfaz.

CUADRO 2-6

Posiciones preferidas de inserción en señales TVAD

Tipo de código de tiempo	Posición para la multiplexión en los sistemas entrelazados de 1125 líneas y sistemas PsF	Posición para la multiplexión en los sistemas progresivos de 1125
Paquete para LTC	Espacio de datos auxiliares horizontales de la línea 10	
Paquete para VITC N° 1	Espacio de datos horizontales auxiliares de la línea 9	
Paquete para VITC N° 2	Espacio de datos horizontales auxiliares de la línea 571	---
Paquete para los demás	Se dispone de todo el espacio de datos auxiliares horizontales excepto los de las líneas 9, 10 y 571	Todas las líneas excepto las líneas 9 y 10

5.1.2 Cuando se utilizan interfaces de doble enlace conformes a la Recomendación UIT-R BT.1120 para los sistemas progresivos de 1125 líneas, la posición de los paquetes de código de tiempo integrado en cada enlace es la misma que para los formatos entrelazados de 1125 líneas.

5.1.3 Cuando se utilizan las interfaces conformes a las Recomendación UIT-R BT.656 y BT.799 para las señales SDTV, la posición preferida para insertar los paquetes ATC es en el espacio de datos auxiliar horizontal, después de la segunda línea posterior a la línea especificada para la conmutación.

5.1.4 Cuando se utilizan interfaces multienlace conformes a la Recomendación UIT-R BT.2077, las posiciones de los paquetes de código de tiempo integrados en cada enlace son las mismas que para los sistemas progresivos de 1125 líneas.

5.2 La información de dirección de cuadro o de trama (LTC o VITC) contenida en un paquete ATC deberá corresponder al cuadro o la trama respectivos en que está ubicado el paquete ATC. Deberá aplicarse compensación de indagación al cómputo de cuadros con código de tiempo (LTC o VITC) al efectuar la conversión entre ATC y LTC o VITC.

5.3 La transmisión de la palabra VITC para el campo 1 o el campo 2 en la palabra de código de tiempo auxiliar en el caso de señales entrelazadas está señalada por la bandera de campo correspondiente definida en la Parte 1 ubicada en el grupo binario auxiliar de la palabra ATC (véase el Cuadro 2-5). Esta misma bandera debe utilizarse para identificar las secuencias de dos tramas cuando la velocidad de trama es mayor que 30 Hz.

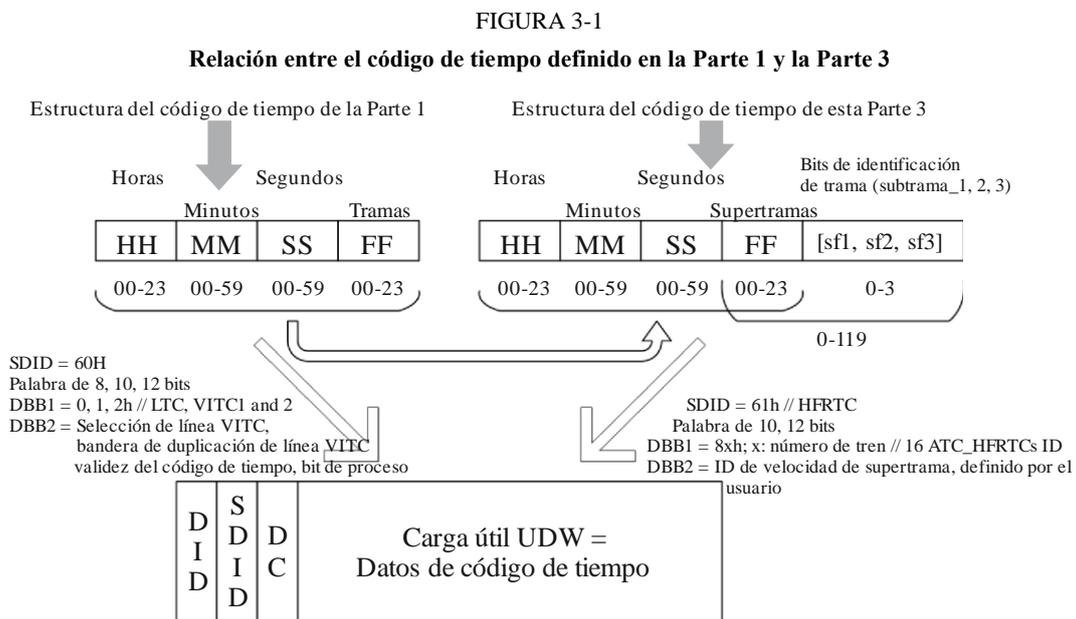
PARTE 3

Formato de señal de código de tiempo y sus datos auxiliares (hasta 60 Hz)

1 Introducción

En esta Parte se define los formatos de código de tiempo con velocidades de trama de 72, 96, 100 y 120 así como 120 con compensación de abandono de trama. En esta Parte, también se define el formato de los paquetes de datos auxiliares para los códigos de tiempo de alta velocidad de trama (HFR) de los interfaces digitales en serie. Los bits reservados están asignados a posibles futuras velocidades de trama superiores, es decir velocidades superiores a 120 tramas, hasta 960 tramas.

La Figura 3-1 muestra el código de tiempo definido en la Parte 1 y el código de tiempo definido en esta Parte.



Visión general (por ejemplo 120 (24x5) tramas). El código de tiempo definido en esta Parte hereda la estructura de dirección de tiempo de la Parte 1 y define los bits de identificación de trama (subtrama_1, subtrama_2, subtrama_3, subtrama_4 y subtrama_5 (véase el § 2.2) para extender el número de tramas. Se utiliza una «supertrama» (definida en el § 2.1) que contiene un múltiplo entero de tramas de velocidades convencionales (no HFR) de 24, 25, 30 tramas o 30 tramas con compensación de abandono de trama. En esta Parte, las banderas binarias de grupo se sustituyen por los bits de identificación de trama. Estas banderas proporcionan ocho combinaciones diferentes que representan la utilización de los grupos binarios en la Parte 1, ya no se utilizan las banderas de grupo binarias en esta Parte.

Esta Parte define tres elementos diferentes para poder insertar el código de tiempo HFR en los ATC definidos en la Parte 1.

- 1) El código SDID se define como 61h para indicar un paquete de código de tiempo auxiliar HFR.
- 2) DBB1 se define como 8xh donde «x» identifica un código de tiempo HFR de hasta 16 ATC.
- 3) DBB2 identifica el número específico de supertrama asociado con cada número de trama HFR, así como el valor N, el multiplicador del número de supertramas que da el número de tramas HFR. Véase el § 5.2.2.

2 Representación de la dirección de tiempo en el código de tiempo

2.1 Supertrama

Una supertrama será un grupo de N tramas donde el número de supertramas es compatible con el código de tiempo definido en la Parte 1 como se muestra en el Cuadro 3-1.

CUADRO 3-1
Número de supertramas

N	Número de tramas HFR	Número de supertramas	Modo
4	120	30	No abandono de trama
4	120	30	Abandono de trama
4	100	25	No abandono de trama
5	120	24	No abandono de trama
4	96	24	No abandono de trama
3	72	24	No abandono de trama

Los formatos de aplicación pueden definir la representación de N (véase el § 5.2.2). DBB2 define la representación de N en DBB2.

2.2 Bits de identificación de trama

Los bits de identificación de trama serán subtrama_1, subtrama_2, subtrama_3, subtrama_4 y subtrama_5 definidos en el Cuadro 3-2. Los bits del identificador de trama contienen el número de identificación de trama que identifica el número de trama dentro de una supertrama.

El Cuadro 3-2 muestra la posición de los bits de identificación de trama dentro de la palabra de código.

CUADRO 3-2

Posición de los bits de identificación de trama

120, 120DF (DF: con abandono de trama) tramas (30, 30DF x 4)	100 tramas	120 tramas (24x5)	96, 72 tramas	Código de tiempo de la Parte 1 (informativo)
11: Subtrama_2	11: Subtrama_2	11: Subtrama_2	11: Subtrama_2	Bandera de trama de color
27: Subtrama_1	59: Subtrama_1	27: Subtrama_1	27: Subtrama_1	Bandera de identificación de campos
43: Subtrama_3*	27: Subtrama_3*	43: Subtrama_3	43: Subtrama_3*	Bandera de grupo binario BGF0
58: Subtrama_4*	58: Subtrama_4*	58: Subtrama_4*	58: Subtrama_4*	Bandera de grupo binario BGF1
59: Subtrama_5*	43: Subtrama_5*	59: Subtrama_5*	59: Subtrama_5*	Bandera de grupo binario BGF2

Los bits b43, b58 y b59 estarán a cero en las palabras de código para 120(30x4), 120DF(30DFx4), 96 y 72 tramas.

Los bits b27, b43 y b58 estarán a cero en las palabras de código para 100 tramas.

Los bits b58 y b59 estarán a cero en las palabras de código para 120(24x5) tramas.

La combinación de los bits de identificación de la trama y la supertrama identifican el número de trama (véase el § 3.3).

NOTA 1 – *Subtrama_3 (excepto 24x5), subtrama_4 y subtrama_5 no se utilizan en esta versión de la Recomendación, están previstos para futuras extensiones a números de tramas superiores a 120 y su valor es cero.

NOTA 2 – Subtrama_1 es el bit más significativo (MSB) del cómputo del número de identificación de trama, en una posición coherente con la «bandera de identificación de campos» del código de tiempo de la Parte 1. La subtrama n está diseñada para tener un ciclo cuya velocidad de trama es 2^n veces la velocidad de supertrama. Esta estructura permite utilizar un subconjunto de los bits de identificación de trama como sustituto del código de tiempo original. Por ejemplo, un código de tiempo para un número de tramas de 60 puede utilizarse como sustituto de un código de tiempo de 120 o 960 tramas, en un entorno de edición fuera de línea. Una lista de edición basada en un código de tiempo de 60 tramas se aplica en cualquier sistema de televisión que funciona con una velocidad múltiplo de 60, es decir 120, 180, 240... hasta 960 tramas por segundo.

2.3 Número de trama

El número de trama se calculará de la siguiente manera y se incrementará en cada trama.

En el caso de N = 3, 4, es decir en códigos de tiempo de 120, 120DF (múltiplos de 30, 30DF), 100, 96 y 72 tramas.

$$\text{número de trama} = \{10 \times (\text{Decenas de supertramas}) + (\text{Unidades de supertramas})\} \times N + (\text{bit de subtrama}_1 \times 1/2^1 + \text{bit de subtrama}_2 \times 1/2^2) \times 2^2$$

En el caso de N = 5, es decir, un código de tiempo para 120 tramas (múltiplo de 24)

$$\text{número de trama} = \{10 \times (\text{Decenas de supertramas}) + (\text{Unidades de supertramas})\} \times N + (\text{bit de subtrama}_1 \times 1/2^1 + \text{bit de subtrama}_2 \times 1/2^2 + \text{bit de subtrama}_3 \times 1/2^3) \times 2^3$$

Para códigos de tiempo de 120, 120DF (como múltiplo de 30, 30DF), 100, 96 y 72 tramas, los bits de identificación de trama están constituidos por dos bits: el bit de subtrama_1 y el bit de subtrama_2. En códigos de tiempo de 120 tramas (como múltiplo de 24), el identificador de trama está constituido por tres bits: el bit de subtrama_1, el bit de subtrama_2 y el bit de subtrama_3.

Número de identificación de trama \equiv número de trama mod N,

donde:

$N =$ (Número de trama de código de tiempo) / (número de supertrama)

Es decir $N = 3$ para un código de tiempo de 72 tramas

$N = 4$ para un código de tiempo de 120, 120DF (como múltiplo de 30, 30DF), 100 ó 96 tramas

$N = 5$ para un código de tiempo de 120 (como múltiplo de 24)

El número de identificación de trama se incrementa de la manera siguiente:

Si $N = 3$ los bits de identificación de trama deben definirse de acuerdo con la siguiente secuencia repetitiva de [subtrama_1, subtrama_2] en las tramas sucesivas: [0,0], [0,1], [1,0].

Si $N = 4$ los bits de identificación de trama deben definirse de acuerdo con la siguiente secuencia repetitiva de [subtrama_1, subtrama_2] en las tramas sucesivas: [0,0], [0,1], [1,0], [1,1].

Si $N = 5$ los bits de identificación de trama deben definirse de acuerdo con la siguiente secuencia repetitiva de [subtrama_1, subtrama_2, subtrama_3] en las tramas sucesivas: [0,0,0], [0,0,1], [0,1,0], [0,1,1], [1,0,0].

2.4 Dirección de tiempo en velocidades de trama de 120 (30x4) y 120 con compensación de abandono de trama

2.4.1 Dirección de tiempo de una trama

Cada trama se identificará con una dirección completa constituida por hora, minuto, segundo y número de trama.

Las horas, minutos y segundos siguen una progresión ascendente en un reloj de 24 h, empezando a las 0 h 0 min 0 s hasta las 23 h 59 min 59 s. Las tramas se numerarán sucesivamente de acuerdo con el modo de cómputo (abandono de trama o no abandono de trama), como se indica en el «número de trama» en el § 2.3.

2.4.2 No abandono de trama – Modo sin compensación

Las tramas se numeran sucesivamente de 0 a 119, sin omisiones.

NOTA – Cuando un código de tiempo sin abandono de trama se utiliza en los sistemas de televisión que funcionan con una velocidad de trama múltiplo de 30/1,001 tramas por segundo, una cuenta monótona de 30 tramas por segundo producirá una desviación de aproximadamente +3,6 s por cada hora transcurrida.

2.4.3 Abandono de trama – Modo fraccional de compensación de velocidad de sistema

Para minimizar una desviación de tiempo fraccional, se omitirán los primeros dos números de supertrama (00 y 01) en el cómputo de tramas al principio de cada minuto, excepto en los minutos 00, 10, 20, 30, 40 y 50. En consecuencia, se omiten los ocho primeros números de trama (0 a 7) del cómputo al principio de cada minuto, excepto en los minutos 00, 10, 20, 30, 40 y 50.

NOTA – Cuando se aplica una compensación por abandono de trama a un código de tiempo de televisión fraccional, la desviación acumulada total después de una hora se reduce aproximadamente hasta -3,6 ms. La desviación acumulada total en un periodo de 24 horas es de aproximadamente -2,6 supertramas (-86 ms).

2.5 Dirección de tiempo en una velocidad de tramas de 100

Cada trama se identificará con una dirección completa constituida por hora, minuto, segundo y número de trama.

Las horas, minutos y segundos siguen una progresión ascendente en un reloj de 24 h, empezando a las 0 h 0 min 0 s hasta las 23 h 59 min 59 s. Las tramas se numerarán sucesivamente de 0 a 99 como se describe en el § 2.3.

2.6 Dirección de tiempo en una velocidad de tramas de 72, 96 y 120 (24x5)

Cada trama se identificará con una dirección completa constituida por hora, minuto, segundo y número de trama.

Las horas, minutos y segundos siguen una progresión ascendente en un reloj de 24 h, empezando a las 0 h 0 min 0 s hasta las 23 h 59 min 59 s. Las tramas se numerarán sucesivamente de 0 a 71, 95 ó 119, respectivamente, como se describe en el § 2.3.

NOTA – El modo de abandono de trama (aplicable solo a una velocidad múltiplo de 30) no es aplicable a una velocidad múltiplo de 24 tramas.

3 Estructura del código de tiempo

3.1 Código numérico

El código numérico está constituido por nueve grupos, ocho grupos de cuatro bits que contienen la dirección de tiempo y los bits de bandera, y un grupo binario para datos definidos por el usuario.

3.2 Dirección de tiempo

La estructura básica de la dirección de tiempo se basa en el sistema BCD, con arreglo al cual se utilizan pares de dígitos de decenas y unidades para horas, minutos, segundos y supertramas; junto con una representación binaria del número de trama mediante la utilización del bit de subtrama_1, el bit de subtrama_2 y el bit de subtrama_3 (si procede), como se describe en el § 2.3.

Los dígitos decimales (0-2) se utilizarán para el dígito de «decenas» de las horas.

Los dígitos decimales (0-9) se utilizarán para el dígito de «unidades» de las horas.

Los dígitos decimales (0-5) se utilizarán para el dígito de «decenas» de los minutos

Los dígitos decimales (0-9) se utilizarán para el dígito de «unidades» de los minutos.

Los dígitos decimales (0-5) se utilizarán para el dígito de «decenas» de los segundos.

Los dígitos decimales (0-9) se utilizarán para el dígito de «unidades» de los segundos.

Los dígitos decimales (0-2) se utilizarán para el dígito de «decenas» de las supertramas.

Los dígitos decimales (0-9) se utilizarán para el dígito de «unidades» de las supertramas.

En consecuencia, algunos de los dígitos están limitados a unos valores que no necesitan que los cuatro bits sean significativos. Estos bits se omiten de la dirección de tiempo e incluyen la cuarta y la octava decenas de las horas, la octava decena de los minutos, la octava decena de los segundos, y la cuarta y la octava decenas de las supertramas. Todos los dígitos decimales de cada dirección de tiempo están codificados en 26 bits.

La posición de los bits de la dirección de tiempo se indica en el Cuadro 3-3.

CUADRO 3-3

Dirección de tiempo y posición de los bits de bandera

Bit	Definición			
	120, 120DF tramas (30, 30DF x 4),	100 tramas	120 tramas (24x5)	96, 72 tramas
0-3	Unidades de supertrama			
8-9	Decenas de supertramas			
10	Bandera de abandono de trama Cero: no abandono Uno: abandono	Puesto a cero		
11	Subtrama_2			
16-19	Unidades de segundos			
24-26	Decenas de segundos			
27	Subtrama_1	Subtrama_3*	Subtrama_1	
32-35	Unidades de minutos			
40-42	Decenas de minutos			
43	Subtrama_3*	Subtrama_5*	Subtrama_3	Subtrama_3*
48-51	Unidades de horas			
56-57	Decenas de horas			
58	Subtrama_4*			
59	Subtrama_5*	Subtrama_1	Subtrama_5*	

NOTA – *Subtrama_3 (excepto 24x5), subtrama_4 o subtrama_5 no se utilizan en esta versión de la Recomendación, están previstos para futuras extensiones a números de tramas superiores a 120 y su valor es cero.

3.3 Bandera de abandono de trama

Esta bandera se pondrá a uno cuando se utilice la compensación de abandono de trama como se define en el § 2.4.3. Cuando el cómputo no se compense con abandono de trama, esta bandera se pondrá a cero.

La posición de la bandera de abandono de trama es el bit 10.

3.4 Utilización del grupo binario

Los datos contenidos en el grupo binario pueden estar definidos por los usuarios finales y están fuera del alcance de esta Recomendación.

3.5 Formato de las palabras de código

Cada palabra de código consistirá en 64 bits numerados de 0 a 63. Cada palabra de código estará asociada con una trama de televisión.

3.6 Contenido de datos de las palabras de código

Cada palabra de código consistirá en la dirección de tiempo, el bit de bandera y el grupo binario como se indica en el Cuadro 3-4.

CUADRO 3-4

Posición de los bits de las palabras de código

Bit	Definición		
	120, 120DF tramas (30, 30DF x 4)	100 tramas	120 (24x5), 96, 72 tramas
0-3	Unidades de supertramas [1,2,4,8]		
4-7	Grupo binario		
8-9	Decenas de supertramas [10,20]		
10	Bandera de abandono de trama	Puesto a cero	
11	Subtrama_2		
12-15	Grupo binario		
16-19	Unidades de segundos [1,2,4,8]		
20-23	Grupo binario		
24-26	Decenas de segundos [10,20,40]		
27	Subtrama_1	Subtrama_3*	Subtrama_1
28-31	Grupo binario		
32-35	Unidades de minutos [1,2,4,8]		
36-39	Grupo binario		
40-42	Decenas de minutos [10,20,40]		
43	Subtrama_3*	Subtrama_5*	Subtrama_3
44-47	Grupo binario		
48-51	Unidades de horas [1,2,4,8]		
52-55	Grupo binario		
56-57	Decenas de horas [10,20]		
58	Subtrama_4*		
59	Subtrama_5*	Subtrama_1	Subtrama_5*
60-63	Grupo binario		

NOTA – *Subtrama_3 (excepto 24x5), subtrama_4 o subtrama_5 no se utilizan en esta versión de la Recomendación, están previstos para futuras extensiones a números de tramas superiores a 120 y su valor es cero.

4 Formato de paquetes de código de tiempo auxiliar

El formato de los paquetes de código de tiempo auxiliar será el formato definido en la Parte 1, para un código de tiempo HFR el valor de DID y SDID será:

DID 60h

SDID 61h

5 Formato de las palabras de datos de usuario en los paquetes de código de tiempo auxiliar

5.1 Aspectos generales

El formato de las palabras de datos de usuario será el formato definido en la Parte 2, a excepción de los bits binarios de distribución y la correspondencia de los datos de código de tiempo con los paquetes de datos auxiliares.

Para las interfaces de TVAD digital conformes con la Recomendación UIT-R BT.1120 y UIT-R BT.2077 se sugiere que se utilice solo el funcionamiento de 10 bits para las señales de datos auxiliares. Véase la Parte 2 de la Recomendación UIT-R BT.2077 sobre la correspondencia de los paquetes de datos auxiliares para los detalles de la correspondencia de 12 bits.

5.2 Bits binarios distribuidos (DBB)

DBB1 y DBB2 seguirán la definición de la Parte 1. La información codificada en los grupos de bits binarios distribuidos DBB1 y DBB2 está definida en el Cuadro 3-5 y el Cuadro 3.-7.

5.2.1 DBB1 – Tipo de carga útil

El código de tiempo HFR de ATC tendrá un valor del grupo de bits binarios distribuidos (DBB1) de 8xh según se define en el Cuadro 3-5. El número de tren de bits viene dado por la notación «x» y se utiliza para identificar diferentes códigos de tiempo HFR de ATC. El número de tren de bits tendrá un valor en la gama de 0h a fh y el valor por defecto del número de tren de bits será cero.

CUADRO 3-5

Codificación del grupo de bits binarios distribuidos DBB1 (tipo de carga útil)

Bit 3 de UDW	bits binarios distribuidos (DBB1) MSB LSB	Definición
UDW-8 a UDW-1	1 0 0 0 0 0 0 0 a	Código de tiempo de alta velocidad de tramas (ATC_HFR_TC)
	1 0 0 0 1 1 1 1	
UDW-1	1 0 0 1 0 0 0 0 a	Reservado
	1 1 1 1 1 1 1 1	

5.2.2 DDB2

La asignación de DBB2 está definida en el Cuadro 3-7. El bit b7 está reservado y debe ponerse a cero.

Los bits b5 y b6 se utilizarán para identificar el número de tramas de la supertrama definida en el § 3.1 y debe fijarse de la manera siguiente:

CUADRO 3-6

Bits de identificación del número de supertramas

b6	b5	Número de supertramas
0	0	24 tramas
0	1	25 tramas
1	0	30 tramas
1	1	reservado

Los bits de b4 a b0 se utilizarán para identificar el valor de «N».

$$N = b4 \times 2^4 + b3 \times 2^3 + b2 \times 2^2 + b1 \times 2^1 + b0 \times 2^0$$

Donde $[b4, b3, b2, b1, b0] \neq [0, 0, 0, 0, 0]$

$$N = 32$$

Donde $[b4, b3, b2, b1, b0] = [0, 0, 0, 0, 0]$

CUADRO 3-7

Codificación del grupo de bits binarios distribuidos DBB2 (tipo de carga útil)

Bit3 de UDW	Bits binarios distribuidos (DBB2)	Definición
UDW-16	b7	Reservado
UDW-15	b6 a b5	Número de supertramas según el Cuadro 3-6
UDW-14		
UDW-13	b4 a b0	N según la ecuación anterior
UDW-12		
UDW-11		
UDW-10		
UDW-9		

5.3 Correspondencia de los datos de código de tiempo con los paquetes de datos auxiliares

La correspondencia de los datos de código de tiempo con las palabras definidas por el usuario UDW 1 a UDW 16 de los paquetes de datos del código de tiempo auxiliar será la definida en el Cuadro 3-8.

CUADRO 3-8

Correspondencia de los datos de código de tiempo con las UDW

ATC		Datos de código de tiempo			
UDW	Bit	Bit de palabra de código	Definición de los bits del código de tiempo		
			120 tramas (30 x 4)	100 tramas	120 (24x5), 96, 72 tramas
1	4	0	Unidades de supertramas 1		
	5	1	Unidades de supertramas 2		
	6	2	Unidades de supertramas 4		
	7	3	Unidades de supertramas 8		
2	4-7	4-7	Grupo binario		
3	4	8	Decenas de supertramas 10		
	5	9	Decenas de supertramas 20		
	6	10	Bandera de abandono de trama	Puesto a cero	
	7	11	Subtrama_2		
4	4-7	12-15	Grupo binario		
5	4	16	Unidades de segundos 1		
	5	17	Unidades de segundos 2		
	6	18	Unidades de segundos 4		
	7	19	Unidades de segundos 8		
6	4-7	20-23	Grupo binario		
7	4	24	Decenas de segundos 10		
	5	25	Decenas de segundos 20		
	6	26	Decenas de segundos 40		
	7	27	Subtrama_1	Subtrama_3*	Subtrama_1
8	4-7	28-31	Grupo binario		
9	4	32	Unidades de minutos 1		
	5	33	Unidades de minutos 2		
	6	34	Unidades de minutos 4		
	7	35	Unidades de minutos 8		
10	4-7	36-39	Grupo binario		
11	4	40	Decenas de minutos 10		
	5	41	Decenas de minutos 20		
	6	42	Decenas de minutos 40		
	7	43	Subtrama_3*	Subtrama_5*	Subtrama_3*
12	4-7	44-47	Grupo binario		
13	4	48	Unidades de horas 1		
	5	49	Unidades de horas 2		
	6	50	Unidades de horas 4		
	7	51	Unidades de horas 8		
14	4-7	52-55	Grupo binario		
15	4	56	Decenas de horas 10		
	5	57	Decenas de horas 20		
	6	58	Subtrama_4*		
	7	59	Subtrama_5*	Subtrama_1	Subtrama_5*
16	4-7	60-63	Grupo binario		

* Subtrama_3 (excepto 24x5), subtrama_4 o subtrama_5 no se utilizan en esta versión de la Recomendación, están previstos para futuras extensiones a números de tramas superiores a 120 y su valor es cero.

6 Transmisión de paquetes de código de tiempo auxiliar (ATC)

6.1 Transmisión de múltiples paquetes de código de tiempo auxiliar

Es posible realizar transmisiones de múltiples paquetes de código de tiempo auxiliar con identificaciones diferentes de instancia en función de la trama de vídeo, en virtud de las disposiciones de esta Parte. El número de tren de bits (véase el § 5.2.1) se utiliza para identificar diferentes ATC_HFRTC.

6.2 Velocidad de transmisión de los paquetes de código de tiempo auxiliar

La transmisión de los paquetes de código de tiempo auxiliar con una identificación de instancia particular se realizará una vez por trama.

7 Ubicación de los paquetes de código de tiempo auxiliar

7.1 Ubicaciones de inserción

De conformidad con las disposiciones de la presente Recomendación, es posible insertar paquetes de código de tiempo auxiliar (ATC) en cualquier ubicación disponible del tren de datos digital, pero se recomienda que la inserción de paquetes tenga lugar después del punto de conmutación del intervalo vertical de la interfaz. Los datos de ATC se insertarán en el canal Y de la interfaz.

7.2 Ubicaciones preferidas para la colocación de ATC

Las ubicaciones preferidas para la colocación de los paquetes del código de tiempo auxiliar (ATC) dependen del formato de vídeo y deben basarse en las Recomendaciones pertinentes del formato. El ATC puede insertarse en el espacio de datos auxiliares disponible, situado en el intervalo de supresión vertical después de punto de conmutación y antes del inicio del vídeo activo.
